Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
Canada

We build understanding

Education and Technological Revolutions

The Role of the Social Sciences and the Humanities in the Knowledge Based Economy by Robert C. Allen

November 1999

I. Introduction

The modern economy is characterized by a high rate of technological progress involving new "high-tech" products. This phase of history began in the late 19th century with the invention of chemical dyes, the first pharmaceuticals, electrical equipment, the internal combustion engine, and the telephone. Research oriented universities and the industrial research laboratory date back to this period. The 20th century has seen many new high-tech products ranging from the automobile to the airplane, modern electronics and chemicals. In recent decades the computer and information technology have revolutionized the economy and are continuing to do so. We may witness the birth of even more dramatic changes arising from biotechnology.

The question is: what sort of educational programs will help Canada capitalize on the possibilities raised by modern technological revolutions? A common answer is that since technological revolutions involve high-tech products, what Canada needs is technologists. I will refer to this view as "Techism". Its proponents — "techniks"— maintain that our prosperity requires a redirection of resources towards technical education.

Techism comes in two forms. High-level Techism, as exemplified by the upcoming report of the Advisory Council on Science and Technology, emphasizes the need for highly educated scientists and engineers to promote the expansion of high-tech manufacturing and related businesses. Basic Techism, as exemplified by reports like the government of British Columbia's *Training for What?*, emphasizes the need for the technical skills taught in one- and two-year college programs. Enthusiasts of Techism either explicitly argue that too many resources are currently allocated to education, the humanities, and the social sciences, or make the same point implicitly by omitting them from their recommendations for future funding.

This paper argues that Techism is too narrow to prepare Canada for the new millennium. While techniks are right that the demand for technically trained workers is growing, the same is true for graduates in education, the humanities, and social sciences. Resources must be directed to these fields to meet the needs of the new knowledge-based economy.

Instead of Techism, educational programs should be assessed in terms of their contribution to economic development. This is the "Productivity Approach" to educational planning. This approach emphasizes that the Canadian standard of living depends on output per worker in the economy as a whole. Educational programs should be supported if they raise labour productivity anywhere. The empirical evidence reviewed here shows that the demand for graduates in the social sciences and humanities is growing rapidly, that they earn high salaries, and that the rate of return to investing in their education is as high as that of sciences and engineering. These findings mean that education in the humanities and social sciences is raising productivity in Canada.

Education in the humanities and social sciences is meeting the needs of the Canadian economy because the widespread utilization of computers and information technology has revolutionized the organization of businesses and government bureaucracies. The new-style organizations put a premium on workers who can relate models to real situations, work well with other members of a management team or with clients, and who can speak and write effectively. These skills are developed in humanities and social science programs. Techism, which

104-07401/

concentrates on the production of new technologies and on the nuts and bolts of their operation, misses the organizational revolutions that accompany the adoption of the new technologies. The Productivity Approach accepts the need to respond to changes in labour demand wherever they occur and, therefore, recognizes the high value of the skills taught in humanities and social science programs. These skills meet the needs of new-style organizations, thereby contributing to rising productivity and living standards in Canada as a whole.

2. The economic success of graduates in 1996

A common view that underlies Techism is the belief that graduates in education, the humanities and social sciences cannot find good jobs. Since they do not have the skills that employers require — so the argument goes — Arts graduates end up driving taxis or making capuccinos if they can find jobs at all. What is needed for success say the techniks, is technical training — either the sort taught in one- and two-year technical/trade/vocational/career courses or the sophisticated sort taught in university engineering departments.

This common view can be explored using census data. I begin with the 1996 census and then add information from the 1991 census for comparison. Both censuses collected information about the employment, earnings, and job characteristics of Canadian workers. All figures in this study are computed from microdata files. The microdata files contain coded information on the individual census returns of about 3% of the Canadian population. The Canadian census is a critical source for assessing Techism, for it is one of the very few large-scale surveys that includes the individual's field of study. With census microdata, one can compare the employment success of engineers and humanities graduates, for instance, and that is what we shall do. The comparisons call into question the common view that the humanities and social sciences are poor preparation for the emerging knowledge-based economy.

Unemployment rates provide a basic test of employability. Table 1 shows unemployment rates for various education levels and fields of study. Unemployment is a more serious problem for younger people than for older people, so Table 1 concentrates on Canadians aged 25-29. If Arts graduates cannot find work, the problem should show up in that age group.

What Table 2 instead shows is that Arts graduates do well in the labour market. As a general rule, unemployment is worse for the uneducated, and Table 1 bears that out. Thus, the highest unemployment rates are those of high school dropouts. They are followed by high school graduates and people with a technical or trade certificate and then by those with a college diploma. (Generally, trade certificates are awarded for completing training courses of less than a year, but they are also awarded to graduates of apprenticeship programs. College diplomas are awarded for completing two-year programs.) University graduates had the best unemployment experience. Table 1 is not exceptional—this pattern is repeatedly observed in labour force survey data. The mediocre performance of those with a college diploma and the poor performance of those with a trade certificate is inconsistent with the basic technik view that specific skills guarantee a job in the new knowledge-based economy.

Table 2 shows unemployment rates for 25-29 year olds with a Bachelor degree. The results are broken down by field of study. The experience of women is remarkably inconsistent with high-level Techism, for the worst employment records were those of women in engineering

followed by women in mathematics and in the physical and biological sciences. Graduates in the humanities did better than these, and the records of graduates in the social sciences and education were exceptionally fine.

The experience of men was not quite as favourable. Social science and humanities graduates had unemployment rates that were slightly above those of men in engineering or commerce. However, the unemployment rate of men in the humanities was still less than the rate for men with colleges diploma and much below that for men with technical or trade certificates. The evidence of unemployment rates is, therefore, strongly inconsistent with Techism.

Graduates in the humanities, social sciences, and education may have been able to get jobs, but were they good jobs? Table 3 shows the proportion of employed people with managerial or professional jobs. Clearly, the probability of having a managerial or professional job increased with educational attainment—the probability was only 13.9% for a high school drop out and over 95% for an MD or a Ph.D. University graduates all had much higher probabilities than those with less education.

This positive outcome extended to graduates in education, the social sciences, and the humanities, as Table 4 shows. Graduates of programs targeted to particular professions had the highest chances of being professional or managerial employees, notably graduates in nursing or health (90%), followed closely by education (85%). Engineering and physical science graduates had somewhat lower probabilities of managerial or professional work (just over 80%). The remaining programs had the lowest probability, but their rankings were almost identical (around 70%). This very broad group includes graduates in fine arts, the humanities, and social sciences — no surprise to proponents of Techism — but also commerce and the biological sciences. While commerce is reputed to teach management skills, it is significant that commerce is no more successful than the social sciences or fine arts in placing its graduates in managerial and professional work. While graduates in the humanities, social sciences, commerce, and biology had a lesser chance of landing a professional or managerial job than did graduates in health, this lesser probability was still much higher than that of a two-year college graduate (49%). Universities claim to prepare people for managerial and professional work, and Tables 3 and 4 show that the boast is not an idle one.

Income is another indicator of job quality. Tables 5 and 6 summarize the annual earnings of full-time, full-year workers in 1995. (The effects of non-employment and part-time work will be considered latter when social rates of return are calculated.) Separate tables are shown for men and women, and earnings are broken down by age. They show that graduates in the humanities and social sciences generally earn more than people who did not go to university and therefore contradict the common view that graduates in these fields do not have the skills that employers require.

Tabulations of earnings typically show that they increase with age due to greater experience and with educational level. Tables 5 and 6 show the same patterns with an important exception — namely the experience of people with trade or technical certificates. Here, women, generally earned less than high school graduates did. The same was true of men in the older age groups. These results parallel earlier findings about unemployment rates and parallels will turn up when employment growth is analyzed. These findings contradict basic Techism by showing

that those who complete one-year training programs do not readily find jobs or earn high incomes. More generally, the result is an important example of how specific skills training — by itself — has no pay-off in the knowledge-based economy.

Tables 5 and 6 show that university degrees led to higher incomes. The success of university graduates with Bachelor degrees included women in all fields, for their average earnings always exceeded those of college graduates, let alone high school graduates. It is true that the earnings of humanities, social science, and education graduates were at the low end of the distribution scale for women in their twenties, but graduates in these fields also had the highest rate of growth of earnings and ended up at the top of the distribution scale for women in their fifties. Arts graduates tend to earn less in their twenties than do people who have completed more specifically focused programs, but the Arts graduates often catch up with, and then surpass, people in other fields.

Men with Bachelor degrees in the humanities and social sciences also did well, but there are some facts that give prima facie support to Techism. In three out of the four age groups, engineers earned the highest income, which supports high-level Techism. In most age groups, however, graduates in social science, commerce, and the physical sciences were not far behind. Graduates in health, the biological sciences, education, and the humanities had lower incomes. Graduates in education and the humanities earned less than, or about the same as, college graduates in their twenties and thirties, but realized higher incomes after the age of forty. The slower start of humanities graduates provides some support for basic Techism. Nevertheless, their earnings exceeded those of high school graduates at all ages, which makes degrees in the humanities a profitable investment for men, as we shall see. The notion that men with degrees in the humanities cannot find well-paying jobs is refuted by Table 6.

High-level Techism places great emphasis on the need for graduate education in the sciences and engineering, but the labour market places less value on those degrees. The high marketability of the MBA means that graduate degrees in commerce netted the highest earnings in most age groups. Engineers and scientists were not far behind, as were social scientists whose earnings were frequently on a par. Graduates in the humanities and education were not at the top of the distribution of graduate earnings, but nonetheless earned more than people with undergraduate degrees in the same area. Graduate education was increasing the economic value of graduates in the humanities and education as well as in the social sciences.

The snapshot of the labour market in 1995 and 1996 provides support for some aspects of Techism but also shows that it is too narrow a view of what is demanded by employers. It is a big mistake to believe that one-year technical or trade courses lead to a good job with high earnings, for these people experience high unemployment and little or no income gain over high school earnings. Graduates of two-year college programs do better in terms of income and employment. The lowest unemployment rates, highest occupational status and highest incomes are realized by university graduates. These favourable outcomes are realized by humanities, social science, and education graduates as well as by those in engineering and the natural sciences.

3. Rates of return

While university graduates generally earn more than those with less education, do they earn enough to justify the costs of that education? This question is particularly important for the humanities, social sciences, and education since they were not at the top of the earnings distribution. Are the earnings of their graduates with Bachelor degrees enough above those of high school graduates to cover the cost of undergraduate education? And are the earnings of those with Masters and Ph.D.s high enough to cover the cost of expensive graduate programs?

These questions are usually addressed by computing the social rate of return to education. In this approach, education is analyzed as an investment. The investors are the students, who do the studying, and the governments (federal and provincial), which provide the university. The benefit or gain from this investment is the rise in income that students earn after graduation. This gain is ultimately divided between the student and the government since some of the increased income is taxed away. That division, however, is irrelevant in a social rate of return calculation, which analyzes the combined costs and benefits of all parties.

The cost of the investment consists of (1) the earnings the student loses by studying instead of working, (2) the cost of books and supplies needed for their courses, and (3) the cost to the government of operating the university. The costs do not include food, clothing, or housing since these expenses would be incurred whether or not the student studying, nor do they include tuition fees. Tuition fees are a cost to the student but a gain to the university and so cancel out when the combined (that is "social") rate of return is calculated. The level of tuition fees as well as taxes on income earned after graduation affect how the profits of education are divided between the student and the government but do not affect the profitability of the investment to the student and the state together. That joint rate of profit is the social rate of return.

How is the social rate of return measured? Calculating the increase in income that results from additional education first requires that a time path be specified. For Bachelor degrees, I assumed that the student attended university from ages 18 through 21, that is, immediately after high school. The income gain from the investment is measured as the average income earned by university graduates minus the average income earned by high school graduates.[1] These increases were computed from tables like similar to Tables 5 and 6. To compute the rate of return, three modifications were made to the tables. First, average incomes were calculated for more age categories, specifically 20-24, 25-29, 30-39, 40-49, 50-59, and 60-65. More categories mean that the averages provide a more exact tracking of the sharp increases in income that occur in the 20's and the fall-off in income that occurs in the 60's as people retire. Second, the income concept was broadened to include self-employment income rather than just wages and salaries. Third, the averages were taken over all people in the age group whether they were working or not. In that

---

[1] One might reasonably ask whether the income difference does not also reflect an ability difference and consequently whether the income difference overstates the productivity raising effects of education. This issue has been explored at length by labour economists and other social sciences, and the consensus is that the rates of return computed without correcting for ability are accurate. Social factors play a major role in determining university attendance. Moreover, "ability" is multi-faceted, and the ability to do well in academic programs is not the same as the ability to earn a high income. Allen (1998b) reviews the literature and presents new Canadian evidence.

way, the effects of non-employment and part-time work are included. If the educational investment turns out to be profitable, it means that the earnings of the employed university graduates are large enough to cover not only the costs of their own education's but also the costs of those not working.

The tabulated data on average earnings provide a snap shot of the situation in 1995, which was taken to represent the situation at the time of graduation. If those average earnings were never to change, then the 1995 age-earnings profile would indicate the earnings of an individual over the course of his or her whole working life. However, both inflation and economic growth will cause the age-earnings profile to shift. To project an individual's earnings in the future, the age-earnings profile was increased by 2% per year for inflation and 1% per year for economic growth. The latter represents the long-run growth in productivity and is the assumption that the OECD makes when it computes rates of return to education (Alsalam and Condy 1995, *Education at a Glance: OECD Indicators*, 1997). Separate projections were made for men and women in each field of study and for high school graduates to compute the rise in income from university education.

The same logic was applied to the earnings increase from graduate education, but the procedure had to be modified in detail. Graduate education was modeled as occurring immediately after undergraduate education. Masters degrees were analyzed as either one- or two-year programs. Ph.D. programs were treated as being four years long (two years of courses and two years of thesis supervision) and were analyzed as following immediately after the completion of a one-year Masters program. Rates of return were calculated for the combined Masters/Ph.D. sequence.

Tabulating average earnings was not an effective way of computing the earnings gain from graduate degrees because there were not enough observations in each age group to map out a stable age-earnings profile. Instead, regression analysis was used. The sample was all of the observations of people aged 20 to 65 with Bachelors, Masters, or Doctoral degrees, whether they worked or not. The dependent variable was wages and salaries plus the net income from self-employment. The explanatory variables were age, age squared, and age to the fourth power — these captured the rise of income with experience for people in their twenties and the fall in income as people retired — and dummy variables for gender, a Masters degree, and a Ph.D.[2] The dummy variables measured the effects of gender and graduate degrees on income.

The regression results are summarized in Table 7. The age variables are generally significant and imply plausible age-earnings profiles. The coefficient of the gender variable measures the economic disadvantage of being a woman. In nursing, it is negligible. In the fine arts and humanities, it is about $8000 a year. The disadvantage increases to $10,000 in education, $14,000 in the sciences, $16,000 in commerce, and $18,000-$19,000 in social sciences, engineering, and other health-related fields.

---

[2]Age cubed was entered in all of the regressions but was never significant and is not included in the final models. Models were also estimated using Mincerian potential experience instead of age. In other models potential experience was also interacted with the Masters and Ph.D. dummy variables to allow the age-earnings profiles to vary by degree. These alterations did not lead to systematically different results.

The coefficients of the Masters and Ph.D. variables measure the extra income (compared with a Bachelor degree in the same field) earned by those graduate degrees. The highest returns for Masters degrees are realized in education, commerce, nursing, and other health-related fields. Masters degrees in the humanities and social sciences command income gains that exceed the gains in the sciences and engineering, where they are not statistically significant. Doctoral degrees in education, the humanities, and the social sciences realize income gains that are on a par with those in most other fields. The low-income gain from a Ph.D. in engineering raises the question of whether the market values the skills of those highly trained technologists as much as high-level techniks believe.

In the regressions for education, the humanities, and social sciences, the coefficients of the Ph.D. are substantially greater than those of the Masters, indicating that the Ph.D. adds a lot to the earnings of a Masters. This gain largely disappears in the case of commerce for the coefficient of the Ph.D. is only slightly above that of the Masters; in other words, the MBA gives so much earning power that a Ph.D. can barely top it. The situation is different again in engineering and the natural sciences. For those fields the Masters ads very little to the earnings of an undergraduate, but the Ph.D. provides a significant return. Nursing shows a significant return to both the Masters and the Ph.D., while "other health fields", which includes, at the graduate level, many health administrators. exhibits a pattern like commerce — the Masters degree substantially raises earnings, while the Ph.D. adds little more. The plausibility of these results gives credence to the regression analysis.

In estimating the rates of return to graduate degrees, the coefficients of the Masters and Ph.D. variables in Table 7 were used as the measures of the increased income from the degree.[3] They were projected into the future to reflect inflation and economic growth.

To compute the rate of return, the projected benefits must be set against the costs, namely the foregone earnings of the student, the costs of books and supplies, and the government's cost of providing the education. The cost of books and supplies was taken to be $1000 a year. For students in undergraduate programs, the foregone earnings were calculated from the average earnings of someone with a high school diploma of the corresponding age, while the calculations for graduate students used the corresponding earnings of someone with a Bachelor degree. It was assumed that undergraduates worked in the summer and gave up two-thirds of a year's earnings. The same assumption was made for students in two-year Masters programs. In computing the cost of a one-year Masters program, it was assumed that the student did not work and therefore gave up a full year's earnings. Ph.D. students doing their two-years of course work were assumed to work in the summer and hence to give up two-thirds of a year's earnings. When writing their theses, they were assumed to work more and to give up half a year's earnings.

---

[3]More complicated specifications were also estimated in which gender was interacted with the variables representing the Masters and Ph.D. degrees to see if the returns to those programs varied between men and women. Statistically significant effects were detected at the doctoral level for graduates in the humanities and at the Masters level in other health areas. There may also have been effects for fine arts graduates, but they were hard to pin down due to the small number of people in the sample with graduate degrees in this field. These estimated differences in the returns to graduate degrees were incorporated into the rates of return but with reservations since these effects may reflect old patterns of discrimination against women that may not persist in the future.

The cost of university programs is determined in a series of steps. Statistics Canada reports that the total operating costs of Canadian universities in 1995-96 were $9,824,237,000. Interest and depreciation on the buildings and equipment were $1,136,968,000.[4] The total cost of university activities was, therefore, $10,961,250,000. These activities included research as well as teaching. Several approaches suggest that about two-thirds of university costs are chargeable to teaching. One is the Hettich (1971) formula, derived from the accounts of Canadian universities, and it implies that teaching costs were $7,462,259,000 in 1995-96 (Dickson et al. 1996).

The total teaching costs are allocated among programs in proportion to enrollment weighted by relative cost. Statistics Canada tabulates full- and part-time enrollment by field of study and degree. Those enrollment figures are converted to full-time equivalents (FTE's) on the assumption that a part-time student equals one third of a full-time student. Various schemes are available showing the relative cost of programs. Typically, if a first-year arts student is rated at 1.0, then a 3rd or 4th year arts, commerce, or education student is 1.5, and a science or health student is rated at 2.0. Graduate students cost more. A master's student in the arts is rated at 3.0 and in the sciences and health disciplines at 4.0. Medical students are typically rated at 5.0 or 6.0. I have rated Ph.D. students at the same level as Masters students since they often take the same classes, but Ph.D. students have been rated as high as 6.0. This rating seems to reflect the politics of funding rather than the cost of the programs. These program weights imply that there were 1,185,516 weighted full-time equivalent (WFTE) students in Canadian universities in 1995/96, so the cost per WFTE was $6295. The cost of a degree can then be computed from the number of WFTE's involved. Therefore, a four-year undergraduate science degree costs $50,360 (8 x $6295) since it consists of two WFTE's a year for four years.

Juxtaposing the costs and benefits of university programs implies social rates of return. These are shown in Tables 8 and 9. The rate of return on long-term government bonds is about 5%, so that is the threshold that educational programs must meet in order to be good investments. Degrees in the humanities, social sciences, and education surpass that threshold.

I begin with the Bachelor degree. In the case of women, the rates of return to SSHRC fields were very close to the average for all women with Bachelor degrees (16.8%). The humanities, social sciences, and education fields formed part of a group that also included engineering, math and physical sciences, and nursing. Rates of return for all these fields were very similar, and very much above the 5% threshold.

The rates of return to undergraduate degrees are more varied for men than they are for women. Men in the humanities (7.6%) and education (13.6%) easily surpass the 5% threshold, while the social sciences (18%) are one of the highest return fields, realizing almost as much profit as engineering (19.5%) and commerce (21.1%). Undergraduate degrees in the humanities, social sciences, and education are good investments for Canada.

---

[4]Interest and depreciation are computed from the capital stock of the universities. Statistics Canada uses four different measures of the capital stock. The capital costs used here are computed from the delayed depreciation stock ($16,242.4 million), which is one of the highest and appears to correspond best to the life expectation of university assets. Interest was computed at 5% and depreciation at 2%.

The same is true of graduate programs. Masters degrees are analyzed as requiring either one- or two-years since programs are organized in both ways. Rates of return are always lower under the two-year format since the income gain is the same in both cases, but the costs are higher if the degree is done in two years. Professional programs in commerce, education, nursing, and other health areas give the highest rates of return. Next come the social sciences, humanities, and fine arts, which yield rates of return above the 5% threshold. Finally, Masters degrees in the sciences and engineering give the lowest rates of returns. Engineering is never as profitable an investment, nor are the sciences if the programs are done in a two-year format.

Ph.D. programs are profitable for both men and women in all fields of study. As with Masters degrees, the return for Ph.D.s in health and education is always high. The humanities and social sciences are on a par with commerce and generate returns that exceed those in engineering, mathematics, and the physical sciences. The returns for Ph.D.s in agriculture and biology are not much better. High-level techniks attribute more importance to these fields than the market does, judging by the rates of return to graduate programs in science and engineering.

4. Employment Changes, 1991-96

The 1996 census provides a snapshot of the labour market at a particular time. While that snapshot has much to teach, it cannot answer all the questions. What we really want to know is how the labour market is changing. Is the demand growing rapidly for people with technical skills and slowly — or even declining — for graduates in education, the humanities, and social sciences? Or does the emerging knowledge-based economy require a broad range of education and training? To answer these questions, we need to compare the labour market at two dates, and we shall do so using the 1991 and 1996 censuses. Two snapshots become a film, and we move from static to a dynamic analysis of education and the labour market.

A first step in investigating how the demand for labour has been changing is to examine trends in employment. Table 10 shows employment in Canada for various levels of educational attainment according to the 1991 and 1996 censuses. The table also shows the increase in the number of jobs held by people at each educational level and the percentage change of that increase. Table 11 breaks the evidence of university graduates down by field of study. Several findings are immediately apparent from the two tables:

First, there was a large employment drop for people who had not finished high school. All commentators agree that completing high school is essential for success in the new knowledge-based economy, and Table 10 bears that out.

Second, employment also declined — but by a smaller extent — for high school graduates and for those holding trade certificates. The decline in employment for those holding trade certificates contradicts basic Techism, which maintains that the new economy requires more of those technical skills. This result parallels the earlier findings about the high unemployment and relatively low earnings of people with trade certificates. One-year trade certificates are insufficient preparation for the economy of the 21st century.

Third, the expansion in employment for those holding college diplomas made the biggest contribution to total employment growth and achieved one of the highest percentage increases between 1991 and 1996.

Basic Techism is on firmer ground when it maintains that the emerging knowledge-based economy requires the skills taught in two-year college programs, for employment of the graduates of such programs has been increasing very rapidly. However, about half of these programs graduates are women and most of them complete nursing, commerce, or clerical programs, rather than technical programs. Among the men, about half complete programs in applied engineering. These technical graduates are the people that basic techniks point to, but they are a minority of college graduates. The experience of the colleges suggests that the emerging new economy demands much more than technical skills.

Fourth, university graduates made almost as big a contribution to employment growth as college graduates. The expansion of employment of those with university degrees or certificates was 456,029 — almost identical to the growth in employment of college graduates. Indeed, the employment category with the biggest percentage increase was people with Ph.D.s. Employment expansion was very strong for those with Masters degrees and Bachelor degrees.

Fifth, the expansion of employment of university graduates extended across all fields. Table 11, which focuses on those receiving a Bachelor degree or higher, shows that the field with the biggest employment growth — both absolutely and on a percentage basis — was social sciences. It was followed closely by commerce. Engineering and the natural sciences, the fields deemed most important by high-level techniks, were in the middle of the pack. Once again, the evidence seems to contradict the technik vision of the emerging knowledge-based economy.

But the matter cannot be left there, for there is a major problem in interpreting Canadian employment trends. The question is: did the employment changes reflect changes in the *demand* for labour or changes in the *supply*? In a country like Canada, where immigration is relatively small, the educational qualifications of the labour force are mainly determined by the output of the education system. Indeed, the technik critique of Canadian education is that the system is not responsive to the needs of the economy and so is producing graduates with a skill mix that is in appropriate for the future. High-level techniks, for instance, would say that the low contribution of engineering to employment growth (Table 11) shows what's wrong with Canadian universities — not how the economy is evolving. Our problem is, therefore, to determine whether changes in the educational credentials of the work-force reflect a non-economic structure of programs or whether they reflect changes in the demand for labour. I shall approach this problem in several steps.

5. From Employment Change to Labour Demand

The history of wages and salaries throws light on the growth of demand for labour. The illumination does not occur, however, without a theory of the labour market. I begin with the theory of competitive markets, which is commonly used in economics. According to this theory, wages and employment are determined by supply and demand. In that case, wages will rise if demand grows faster than supply, and wages will fall when supply grows faster than demand.

Constant wages indicate that supply and demand are changing in step with each other. If the technik critique is right, then the wages of people with trade certificates and college diplomas should be rising with respect to the salaries of humanities and social science graduates (basic Techism). Likewise, the salaries of engineers and scientists should be rising with respect to the salaries of Arts graduates (high-level Techism). Findings of this sort would support the technik critique that Canadian colleges and universities are producing a mix of graduates that do not meet the needs of the economy, and the policy recommendation that resources should be shifted from the humanities and social sciences toward technical fields in order to meet those needs.

To investigate changes in earnings, tables similar to Tables 5 and 6 were compiled for 1990 from the 1991 census. The Consumer Price Index was used to convert the 1990 wages and salaries into 1995 dollars. Comparison of the 1990 and 1995 tables makes two points. First, there was a decline in real earnings for virtually all educational and age groups. This decline was presumably caused by the high unemployment rate at the time.

Second, there was very little change in relative wages between the two periods. To establish this finding, all earnings for each age level were dividing by the earnings of high school graduates of that age. Inspection of the tables suggests that there were no changes in relative wages. To pin the matter down, the relative earnings for men in 1995 are divided by the corresponding relatives for 1990 and similarly for women. If these ratios of ratios equal one, then the wage structure is unchanged. Indeed, that was the case. The conclusion is that the Canadian wage structure was stable.

If wages and employment are determined by supply and demand, a stable wage structure means that demand and supply are growing at the same rate. The increases in employment for humanities and social science graduates, in other words, did not occur because there was an oversupply. To repeat, that situation would be indicated if the salaries of humanities and social science graduates were falling relative to other workers, so employers were hiring Arts graduates for lower skilled work. But their salaries were not falling. The demand for their labour was growing as rapidly as the supply.

This interpretation of the data is predicated on the competitive model of the labour market, a theory that presumes wages move up or down to equate demand and supply. An alternative view of the labour market emphasizes the rigidity of wages, that is, supposes that the wage and salary structure was fixed by collective agreements and bureaucratic policies, so that wages would not adjust if supply and demand were out of balance. Indeed, one might interpret the remarkable constancy of relative earnings as evidence in favour of that view. In that case, the increase in the supply of humanities and social science graduates would result in their unemployment unless the supply growth was matched by demand growth. In section II, we reviewed evidence on unemployment rates that showed they were low for all university graduates including those in education, the humanities, and the social sciences. Unemployment was higher for people with less education. If we take the fixed wage model of the labour market seriously, the conclusion is that the demand and supply of university graduates in all fields were growing in tandem, while supply growth outstripped demand growth for people with less education. The imbalance was greatest at low educational levels. This conclusion does not support Techism but does support the conclusion that the emerging knowledge-based economy requires university graduates in all fields.

6. BC: a case study

Further evidence that rapid economic growth in the 1990s increases the demand for graduates in all fields is provided by the history of British Columbia from 1991 to 1996. While the economy of central Canada was depressed, BC's economy was booming. Indeed, BC accounted for two-thirds of the job growth in Canada as a whole. The study of growth at the regional level is particularly revealing of trends in labour demand. In Canada as a whole, the educational qualifications of the labour force are mainly determined by the size and character of the education system, so one cannot infer changes in the demand for labour from changes in employment without also examining the stability of the wage structure and unemployment rates as we have done. In a regional economy like BC, an increase in labour demand creates jobs that attract migrants from elsewhere in Canada. As a result, the employment pattern is not determined by the provincial educational system but reflects changes in labour demand. So by looking at employment changes in BC in the 1990s, we get another view of how rapid economic growth affects the demand for labour. The important conclusion is that we observe increases in the demand for graduates in the humanities and social sciences that were every bit as large as those for graduates in engineering or commerce.

Tables 12 and 13 summarize the changes in employment in British Columbia from 1991 to 1996. As noted, the total grew much more rapidly in BC than in Canada as a whole, and that has some bearing on the absolute magnitude of the changes, but the relative pattern is similar to that of the whole country. High school dropouts had the worst employment experience, in that their employment level fell even as the whole economy expanded.

The employment of high school graduates and people who completed trade and one-year technical courses grew by a small amount that was considerably less than the growth in total employment. Once again, the employment record of the graduates of one-year technical training programs appears weak.

Most of the employment growth in the province was accounted for by the growth in employment of college and university graduates. Indeed, workers with university degrees, certificates, or diplomas accounted for 48% of the growth in employment. Holders of Ph.D.s and Masters degrees experienced the most rapid growth of all. This is, indeed, the knowledge-based economy.

What sort of knowledge was in demand? Social sciences had the highest rate of employment growth. Physical sciences came in second, and engineering was third — an unexpected result for techniks. Equally surprising was the strong showing of the humanities, which came in fourth, beating out commerce at five. Health, nursing, education, fine arts, and the biological sciences followed.

From the analytical point of view, what is most significant about these increases is that they represent the growth in demand rather than the growth of supply. The increase in employment in all these fields was considerably larger than the number of BC university graduates. The shortfall was met by international and interprovincial migration. Employment growth in BC was demand determined, and not dictated, by the output of the province's universities.

The history of BC in the 1990s projects a vision of Canada's future that is broader than imagined by techniks. They are right that the future economy will be knowledge-based. Even with rapid economic growth there will be little if any employment growth for high school dropouts or for those with only a high school diploma. In contrast to the beliefs of basic techniks, this bleak future extends to graduates of one year technical and trades programs who face weak demand growth in the emerging economy. There will be a significant demand for the graduates of two-year college programs and, to that degree, basic techniks are right.

But most of the growth in labour demand will be for university graduates. In contrast to high-level techniks, the demand will not be limited to engineering or even to other professionally oriented programs. While demand growth will certainly be strong for the graduates of those programs, it will be at least as strong for graduates in the humanities and social sciences. One of the outstanding features of the knowledge-based economy will be the breadth of advanced education and skills it requires.

7. Techism and economic development

In Canada, the demand for graduates in the humanities and social sciences has been growing strongly in the 1990s. This is a challenge to Techism. The next two sections aim to explain why the technological revolutions of our era are increasing the demand for graduates in the humanities and social sciences as much or more than graduates in technical subjects.

Techism adopts an essentially physiocratic view of the economy. The high-tech sectors are regarded as the base on which the rest of the economy is erected. Increase the size of the base, and the economy as a whole expands. Expanding the base requires more technical personnel. Economic growth, in this view, can be understood linearly: more technical personnel increase the output of high-tech products, which, in turn, leads to overall economic expansion.

Both links in this chain are problematic: why will more technical personnel increase high-tech output, and why will more high-tech output lead to overall economic expansion? I concentrate on the second question.

Singling out part of the economy — in this case, the high-tech sector — for special emphasis is different from the usual approach in economics, which treats all sectors as equally important. The size of the economy, the gross domestic product (GDP), is the sum of value added (net output) in each sector. In that case, the rate of growth of GDP equals a weighted average of the growth rates of the sectors where the weights equal the shares of the total economy represented by the sectors:

The rate of growth of GDP =

The sum of sector's share of GDP x sector's growth rate

In this framework, the contribution of the growth of a sector to national economic growth is the sector's growth rate multiplied by its share of the economy. All sectors are equally important except for differences arising due to differences in shares.

To understand the role that technological revolutions play in economic development it is important to distinguish between the *utilization* of high-tech products and the *production* of those products. Consider for instance, a genetically modified variety of wheat that increases the yield per hectare. The *production* of this seed contributes to economic growth by increasing the output of the biotechnology industry. However, the aggregate impact of that output growth may be minor (a) since the share of the biotechnology industry in the Canadian economy is very small and (b) since the output of conventional seed will decline and that fall in output offsets the rise in output of high-tech seed. However, the contribution of the *utilization* of the improved seed could be very large since it will increase agricultural output, and agriculture constitutes a larger fraction of the Canadian economy than the biotechnology industry.

It is likely that many high-tech products contribute more to economic growth by their utilization than by their production. Computers are an example. Even in the United States with its large computer industry, the contribution to GDP growth from the manufacture of computers is probably less than the contribution to growth from using computers in manufacturing, commerce, and administration. This is certainly true of Canada where there is no significant production of computers, but where their use is widespread. Indeed, the Canadian economy generates a per capita income higher than that of Europe or Japan and almost as high as that in the United States, without producing many of the high-tech products of the late 20st century. Canada can do this by using those products, and it gets them through international trade.

The possibility of importing high-tech products must be assumed away in order for Techism to make sense. In the absence of trade, high-tech products cannot be utilized in Canada unless they are produced here, so the contribution of high-tech production to growth includes the utilization contribution as well as the production contribution. This is the implicit assumption of Techism, and is a necessary assumption for that theory. In an era of globalization, it is also an odd and unwarranted assumption.

8. The productivity approach and economic development

The conclusion that utilizing high-tech products increases GDP is consonant with the productivity approach to educational planning. The Productivity Approach insists that a high standard of living (GDP per head) requires high productivity (GDP per worker) across the whole economy. Output per worker in the Canada as a whole is a weighted average of output per worker in all sectors of the economy where the weights are the shares of the workforce in each sector:

output per worker in Canada =

sum of sector's share of employment x output per worker in sector

Output per worker in the economy as a whole can be increased by raising output per worker in any sector, and the overall impact will be greater, the larger the employment in that sector. The production of high-tech products will contribute to growing prosperity if output per worker in high-tech industries exceeds the national average, and if those industries increase their employment faster than the national average. By the same token, if output per worker in the high-

tech sector were below the national average, then the expansion of high-tech production would lower the standard of living. While the contribution to the standard of living of producing more high-tech products is uncertain, the utilization of those products will raise output per worker in other sectors and is likely to make a significant contribution to the standard of living in view of the large percentage of the workforce in those sectors.

Anything that increases output per worker anywhere in the economy will tend to increase GDP per head. New technology and capital investment have this effect, as does the employment of more educated people. The increased employment of workers with two-year college or university credentials is an important example of this process. Statistics Canada divides the economy into 16 sectors. From 1991 to 1996, eight of them — manufacturing, wholesale trade, retail trade, finance, business services, education, health, and other services — accounted for 92% of the growth in university graduates. The sectors that did not significantly contribute to employment growth for university graduates were agricultural, other primary industries, construction, transportation, communications, the federal government, provincial and local governments, and the accommodation, food, and beverage sector. (An almost identical list — manufacturing, wholesale trade, retail trade, business services, health, accommodation/food/beverage, other services — accounted for 83% of the growth of graduates from two-year college programs.)

Many factors, like the growth of a sector's output and the intensity with which it employs graduates, play a role in explaining changes in the employment of university graduates. A necessary condition for employment gains for graduates in the 1990s was the increased intensity with which firms hired graduates. Table 13 shows the actual employment increases of university graduates from 1991 to 1996 and the increases that would have occurred, had the percentage of the workforce with degrees remained constant over the period. With the possible exception of business services, the employment gains that occurred would have been much smaller, or negligible, without the increasing tendency of employers to hire graduates. Manufacturing, for instance, increased its employment of university graduates by 37,129 from 1991 to 1996. If the fraction of employees with degrees had not gone up, the employment gain would have been only 2,580. Some other sectors of the economy — notably the government — also saw dramatic increases in the percentage of university graduates employed, but those increases were realized by slashing the employment of people without degrees, so the government sector did not contribute to the overall expansion of employment of graduates. A rising percentage of employees with degrees was a necessary, if not a sufficient, condition for a rise in their employment.

A parallel analysis for the various fields of study reveals significant differences across fields. It is no surprise that the majority of education graduates work in education, and the majority of health and nursing graduates work in the health sector. The great majority of graduates in mathematics, the physical sciences, and engineering work in manufacturing or business services. The latter includes technical consulting firms that employ many scientists and engineers. Graduates in agriculture and the biological sciences have the most dispersed employment pattern of any field of study.

The employment patterns of graduates in the humanities, social sciences, and commerce were different. Most of the growth in employment of fine arts graduates was in other services — which includes artists and the film and entertainment industries — education, and — much more surprising — business services. It accounted for almost a fifth of the increased employment of fine arts graduates.

The employment profiles of humanities, and especially social science graduates, were like those of commerce graduates. The most important sectors employing these graduates were manufacturing, wholesale and retail trade, finance, and business services.[5] It is remarkable that 23% of the increased employment of humanities graduates was concentrated in business services. This percentage was identical to that of commerce graduates. In addition, 10% of the increase of humanities graduates was in manufacturing — an even larger percentage than that achieved by commerce of social science. There, the data on employment growth by sector show that graduates in the humanities and social sciences have a different employment pattern from those in the hard sciences, but one that is not qualitatively different from that of commerce graduates.[6]

Why were social science and humanities graduates as successful as commerce graduates in getting jobs in the business sector? Since employment increased in some sectors — but not all — the employment changes reflect sector specific factors — most likely changes in technology and organization, i.e. the computer revolution or, more generally, the revolution in information technology. Why has it led to the changes in employment by educational level that we have discussed and, in particular, to the increased employment of social science and humanities graduates?

The answer is that computers and information technology have revolutionized business organization and increased the demand for social science and humanities graduates. The old-style business was organized hierarchically. Legions of clerks and middle managers processed information by hand. This was funneled up the hierarchy to the top where decisions were made. Computers and information technology have rendered this form of organization uncompetitive. The fall in the prices of hardware and software has led to the widespread adoption of computers in business and government. Shifting information processing to computers has led to a fall in the demand for clerks and low level managers, which is manifest in employment data as falling or slow growth in employment of high school graduates and dropouts. The adoption of computer-based information technology systems has also cut the cost of information. As computerized databases are enlarged, information can be brought to bear on many more business issues. When supermarkets, for instance, adopt checkout scanners and computers to track inventory, they also make it easy to study the effects of advertising and promotional pricing on sales. In the simplest terms, the number of correlations that can be computed increases exponentially, while databases expand linearly.

---

[5] In addition, health and social services employed one fifth of social science graduates and other services employed one fifth of humanities graduates.

[6] Fine Arts graduates were employed mainly in education, business services (probably advertising and commercial art), and "other services," which includes artists and the film and entertainment industries.

The falling cost of information has made the hierarchical organization of business inefficient. Senior management no longer has the time to deal with all the information that can be cheaply and usefully produced. As Herbert Simon (1973), the Nobel prize winning economist, noted,

> "The scarce resource is not information; it is the processing capacity to attend to information. Attention is the chief bottleneck in organizational activity, and the bottleneck becomes narrower and narrower as we move to the tops of organizations." (Simon, 1973)

The result has been three-fold.

First, there is an increased demand for people who can understand the information generated by computer systems, analyze it, relate it to the world, and act on it. These kinds of general intellectual abilities are the sorts that are developed in humanities and social science programs. It is for this reason that the use of computers has led to the growth in demand for people with those degrees.

Second, organizational structures have become flatter. Instead of multiple layers of managers doing routine information processing, there are fewer layers in the hierarchy, and employees are charged with analyzing and acting on the greater volume of processed information available. There is a much greater demand for people who can make critical and independent judgments, and those capacities are cultivated in social science and humanities programs.

Third, the new-style middle managers need greater interpersonal and communication skills both to deal with clients and to work together in self-directing teams. Humanities and social science programs can produce more effective employees in this regard as well.

Technology has affected many sectors of the economy, but not all. The affected sectors include those where the employment of university graduates has expanded the most, as well as the government. Layoffs of clerks and old -style middle managers in manufacturing have been widely reported, since firms in this sector are among the most prominent in the economy. The shift to computer-based, less hierarchical management structures in manufacturing has been widely noted for the same reason. Wholesaling and retailing have also been widely affected. Computerized inventory control has led to the reorganization of many companies and increased possibilities of information analysis, as already noted. New companies have also emerged in this sector based on sales over the Internet. Firms like Amazon.com, without inventories of their own and with highly educated workforce, are setting the pace for the new millennium.

Many economies of new-style of management have been realized by expansion of the business services sector. In accounting firms, for instance, the new-style manager is responsible for a spreadsheet dealing with a particular function — such as taxation, inventory control, etc. The spreadsheet does the calculating that used to require many clerks and managers, and it embodies the tax or inventory model. The operator of the spreadsheet has to know the capabilities of the model and how to apply them to the needs of the client. The new-style

managers, therefore, need interpersonal and communications skills, as well as the ability to understand a model and tailor it to a particular application. These skills become critical wherever management has been revolutionized by information technology. Manufacturing, wholesale and retail trade, finance, business services, and the government are the sectors where this revolution has occurred. Aside from the government where cutbacks have reduced overall employment, these are also the sectors where the demand for university graduates in general — and humanities and social science graduates in particular — have expanded.

Computers have led to a technological revolution that has contributed to economic growth in two ways. The production of computers has directly increased GDP, notably in the United States. More generally, the use of computers in many sectors of the economy is contributing to growth by raising output per worker. While the production of computers and software requires people with many technical skills, the use of computers requires the general skills taught in social science and humanities programs. The use of computers affects skills requirements profoundly. The issue is not whether an employee knows how to operate Excel, so much as it is whether the employee can apply a model to a problem, deal effectively with clients and members of a management team, write and speak clearly, and make informed and independent judgments. The reason these skills are in high demand is because business organization has been revolutionized to take advantage of cheap information. That revolution increases the demand for social science and humanities graduates.

Table 1

Unemployment Rates, 25-29 year olds, 1996

	women	men
high school noncom	20.6%	19.0%
high school grad	11.5	10.0
trade certificate	10.6	12.6
college diploma	7.9	6.8
univ less than bach	6.5	7.8
bachelor degree	4.4	4.8
graduate cert or deg	4.8	3.4
overall	10.1%	11.1%

note: excludes people in school in the previous year.

Table 2
Unemployment Rates by field, bachelor degrees, 25-29 year olds

	women	men
education	2.9%	3.5%
fine arts	5.9	6.5
humanities	7.0	6.7
social sciences	3.4	5.5
commerce	4.3	4.3
agric/bio	7.2	4.6
engineering	8.8	4.3
nursing	3.1	0.0
other health	0.6	5.7
math/physics	7.8	3.8

note: excludes people in school in the previous year. "Other" is excluded.

Table 3

Occupations of Canadian Workers, 1996

	percentage with managerial or professional occupation
high school noncom	13.9%
high school grad	25.2
trade certificate	25.4
college diploma	48.5
univ less than bach	59.2
bachelor degree	71.8
univ gt bach	83.3
medicine	95.5
masters	88.4
Ph.D.	95.1
total	37.0%

note: excludes people in school in the previous year.

Table 4

Occupations of Canadian University Graduates, 1996

	percentage with managerial or professional occupation
education	85.1%
fine arts	74.3
humanities	69.9
social sciences	70.9
commerce	70.4
agriculture/biology	70.4
engineering	82.6
nursing	90.6
other health	93.8
mathematics/physical science	80.7
total	77.4%

note: excludes people in school in the previous year. Other excluded. University graduates include people with a bachelor degree or higher.

Table 5

Annual Income of Women by Education and Field of Study, 1995

	age groups			
	20-9	30-9	40-9	50-9
high school noncom	19077	23697	24924	24391
high school grad	20778	27805	29927	29746
trade certificate	21173	26053	28284	29168
college diploma	24499	32169	34308	34351
bachelor degree	30719	41499	45699	47285
education	29820	39296	46493	46356
human/Fine Arts	27474	38543	42328	49343
social science	28275	40968	46756	49352
commerce	30965	44473	44920	42347
ag/bio	30892	37536	41296	47434
engineering	36318	46797	42969	35893
nursing	36799	42543	47081	49216
other health	40125	46669	45554	47071
math/phys sci	36108	44591	50687	45816
graduate degree	38824	46009	53235	55091
education	32094	45635	53683	54866
human/Fine Arts	32643	39935	48661	53117
social science	33379	46233	54757	55603
commerce	39437	52999	59074	57617
ag/bio	33132	40174	43917	57693
engineering	40278	46142	44723	60876
nursing	42500	40321	53869	60290
other health	37893	50259	52895	59699
math/phys sci	32096	47232	58270	51477

note: These are total wages and salaries earned in 1995 by people employed fulltime for 49 or more weeks in the year. Self-employed are excluded as are people enrolled as students during the academic year before the census or reporting total wages and salaries for the year of less than $4000. Degrees in medicine and dentistry are excluded. Graduate degree includes Ph.D., masters, and graduate certificates.

Source: Census of Canada, 1995, microdata file.

Table 6

Annual Income of Men by Education and Field of Study, 1995

	age groups			
	20-9	30-9	40-9	50-9
high school noncom	25063	34145	38228	38735
high school grad	27046	37928	44449	47876
trade certificate	30626	40725	45775	46105
college diploma	32241	42962	49774	52944
bachelor degree	35721	53107	61188	65305
education	31321	43067	52107	54004
human/Fine Arts	29671	39641	52175	55180
social science	33786	53518	61031	68439
commerce	35562	59969	65384	69416
ag/bio	31680	48070	55860	56505
engineering	40800	57162	69162	76189
nursing	34065	42687	42629	48055
other health	42371	53232	57235	54831
math/phys sci	38814	55278	63494	67775
graduate degree	38706	56562	65868	72222
education	35682	49923	58739	63069
human/Fine Arts	34484	40304	51647	60442
social science	36186	56732	66931	76046
commerce	43365	68490	80830	87300
ag/bio	19088	42846	60257	68133
engineering	42045	56352	68256	78449
nursing	***	***	***	***
other health	27200	60179	77113	85851
math/phys sci	36722	53982	65007	73720

note: These are total wages and salaries earned in 1995 by people employed fulltime for 49 or more weeks in the year. Self-employed are excluded as are people enrolled as students during the academic year before the census or reporting total wages and salaries for the year of less than $4000. Degrees in medicine and dentistry are excluded. Graduate degree includes Ph.D., masters, and graduate certificates.

Source: Census of Canada, 1996, microdata file.

Table 7

Earnings Regressions

	constant	age	age^2	age^4	masters	Ph.D.	woman
education	50512	-3121	95.5	-.014	10375	16453	-10070
	(5.56)	(-5.2)	(9.0)	(-15.6)	(19.0)	(9.5)	(-22.4)
fine arts	45876	-2752	72.8	-.009	2673	8045	-7642
	(1.7)	(-1.6)	(2.30)	(-3.3)	(1.8)	(1.8)	(-6.4)
humanities	40915	-2498	77.3	-.011	3449	17823	-8910
	(3.2)	(-3.0)	(5.2)	(-8.5)	(4.7)	(12.6)	(-14.5)
social sci	-17497	1820	7.0	-.006	4824	12887	-18135
	(-1.4)	(2.1)	(.45)	(-4.1)	(5.9)	(8.1)	(-29.3)
commerce	-28108	2315	6.2	-.007	12611	14540	-15686
	(-1.8)	(2.2)	(.33)	(-4.4)	(13.9)	(3.6)	(-20.3)
agric/bio	22023	-658	40.5	-.007	1416	14845	-13821
	(1.0)	(-.47)	(1.6)	(-3.4)	(1.1)	(8.5)	(-13.7)
engineer	-16213	1685	13.3	-.007	851	9584	-18823
	(-.86)	(1.4)	(.60)	(-3.6)	(.78)	(4.5)	(-13.7)
nursing	31132	-1540	55.2	-.009	10047	28925	-1868
	(1.3)	(-1.0)	(2.0)	(-3.7)	(5.0)	(3.2)	(-.73)
oth health	-10745	2779	-29.8	.0003	17431	19135	-19276
	(-.30)	(1.2)	(-.71)	(.096)	(9.2)	(7.6)	(-11.6)
mat/physci	759	679	26.1	-.007	2112	11493	-13974
	(.04)	(.50)	(1.08)	(-3.5)	(1.7)	(7.5)	(-13.7)

Note: R^2 ranged from .08 to .22. T-statistics in parentheses.

Table 8

Social Rates of Return to University Programs for Women

	1 year bachelor	2 year master	master/ Ph.D.	
education	18.1	33.8	19.2	11.3
fine arts	8.8	10.6	6.2	6.4
humanities	15.6	13.1	7.9	9.3
social science	17.3	17.3	10.5	9.4
commerce	22.0	40.5	22.5	10.3
agric/biology	13.2	5.0	2.0	9.1
engineering	16.4	2.5	-0.1	6.3
other health	20.8	25.0	14.4	11.9
nursing	17.2	28.1	16.1	14.7
math/phys. sci.	17.8	7.4	3.9	7.4

Table 9

Social Rates of Return to University Programs for Men

	1 year bachelor	2 year master	master/ master	Ph.D.
education	13.6	31.3	18.3	10.7
fine arts	1.5	9.8	5.9	6.0
humanities	7.6	12.3	7.5	12.2
social science	18.0	16.1	9.9	8.9
commerce	21.1	37.4	21.3	9.8
agric/biology	11.0	4.6	1.8	8.7
engineering	19.5	2.1	-0.3	5.9
other health	17.7	75.0	37.8	11.4
nursing	1.1	26.4	15.4	14.1
math/phys. sci.	18.0	6.9	3.6	7.0

Table 10

Employment in Canada, 1991-1996

	employment 1991	employment 1996	change	percent change
high school noncom	3,702,500	3,192,732	-509,768	-13.8%
high school grad	3,339,400	3,325,536	-13,864	-0.4%
trade certificate	1,703,467	1,646,028	-57,439	-3.4%
college diploma	1,916,267	2,372,688	456,421	23.8%
univ less than bach	309,967	349,092	39,125	12.6%
bachelor degree	1,302,667	1,583,460	280,793	21.6%
univ gt bach	214,900	246,888	31,988	14.9%
medicine	77,100	85,572	8,472	11.0%
masters	326,033	402,660	76,627	23.5%
Ph.D.	65,000	84,024	19,024	29.3%
total	12,957,300	13,288,680	331,380	2.6%

Note: total for 1991 excludes 6233 individuals coded as "degree not available." All figures exclude people in school in previous year.

Table 11

Employment of University Graduates in Canada, 1991-1996

field of study	employment 1991	employment 1996	change	percent change
education	382,467	451,908	69,441	18.2%
fine arts	48,500	59,472	10,972	22.6%
humanities	238,533	272,304	33,771	14.2%
social sciences	363,467	465,912	102,445	28.2%
commerce	304.966	385,056	80,090	26.3%
agriculture/biology	93,167	113,508	20,341	21.8%
engineering	210,966	252,648	41,682	19.8%
nursing	50,733	59,112	8,379	16.5%
other health	138,067	155,160	17,093	12.4%
math/physical science	154,833	187,524	32,691	21.1%
total	1,985,700	2,402,604	416,904	21.0%

Note: All figures exclude people in school in previous year. Commerce includes secretarial science, engineering includes engineering technician, and humanities includes "other." Secretarial science, engineering technician, and "other" contained tiny numbers of people. University graduates include those holding a bachelor degree, graduate certificate greater than a bachelor, medical, etc., degree, masters degree, and Ph.D.

Table 12

Employment in British Columbia, 1991-1996

	employment 1991	employment 1996	change	percent change
high school noncom	407,433	403,812	-3,621	-0.9%
high school grad	423,133	440,532	17,399	4.1%
trade certificate	226,400	242,352	15,952	7.0%
college diploma	238,400	318,636	80,236	33.7%
univ less than bach	37,267	49,320	12,053	32.3%
bachelor degree	146,000	204,660	58,660	40.2%
univ gt bach	22,633	29,880	7,247	32.0%
medicine	9,533	12,636	3,103	32.6%
masters	38,167	54,972	16,805	44.0%
Ph.D.	7,367	12,240	4,873	66.1%
total	1,556,333	1,769,040	212,707	13.7%

Note: total for 1991 excludes 867 individuals coded as "degree not available." All figures exclude people in school in previous year.

Table 13

Employment of University Graduates in B.C., 1991-1996

field of study	employment 1991	employment 1996	change	percent change
education	46,533	59,508	12,975	27.9%
fine arts	6,867	9,036	2,169	31.6%
humanities	25,634	36,360	10,726	41.8%
social sciences	38,900	60,660	21,760	55.9%
commerce	30,200	42,552	12,352	40.9%
agriculture/biology	12,800	17,064	4,264	33.3%
engineering	23,900	34,416	10,516	44.0%
nursing	6,200	8,352	2,152	34.7%
other health	17,300	22,428	5,128	29.6%
math/physical science	16,233	24,012	7,779	47.9%
total	224,567	314,388	89,821	40.0%

Note: All figures exclude people in school in previous year. Commerce includes secretarial science, engineering includes engineering technician, and humanities includes "other." Secretarial science, engineering technician, and "other" contained tiny numbers of people. University graduates include those holding a bachelor degree, graduate certificate greater than a bachelor, medical, etc., degree, masters degree, and Ph.D.

Table 13

Actual and Hypothetical Employment Changes, 1991/6

	actual change	hypothetical change
manufacturing	37,129	2,580
wholesale trade	28,692	10,451
retail trade	34,232	149
finance, insurance, real estate	27,909	-5,348
business services	85,152	51,693
education	62,791	18,416
health	66,619	28,151
other services	18,295	18,819

Actual change shows the change in the number employed in the sector with a university degree.

Hypothetical change shows the change in the number employed in the sector with a university degree that would have occurred if the fraction of employees in that sector with a degree had remained at the 1991 level.

References

Allen, Robert C. (1998a). Standing Room Only: The Case for Expanding BC's Universities, Vancouver, Canadian Centre for Policy Alternatives.

Allen, Robert C. (1998b). Paid in Full: Who Pays for University Education in BC?, Vancouver, Canadian Centre for Policy Alternatives.

Allen, Robert C. (1998c). The Employability of University Graduates in the Humanities, Social Sciences, and Education: Recent Statistical Evidence, Ottawa, Social Sciences and Humanities Research Council of Canada.

Alsalam, N., and Condy, R. (1995). "The Rate of Return to Education: A Proposal for an Indicator," Education and Employment, formation et emploi, Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Dickson, Vaughan, Milne, William J., and Murrell, David (1996). "Who Should Pay for University Education?" Canadian Public Policy, Vol. 22, pp. 315-329.

Education at a Glance: OECD Indicators, 1997, Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.

Hettich, W. (1971). "Expenditures, Output and Productivity in Canadian University Education," Economic Council of Canada, Special Study 14.

Simon, Herbert (1973). "Applying Information Technology to Organizational Design," Public Administration Review, pp. 268-78.

SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES RESEARCH COUNCIL OF CANADA

We build understanding

The Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC) is an arm's length federal agency that promotes and supports university-based research and training in the social sciences and humanities. Created by an act of Parliament in 1977, SSHRC is governed by a 22-member Council that reports to Parliament through the Minister of Industry.

SSHRC-funded research fuels innovative thinking about real life issues, including the economy, education, health care, the environment, immigration, globalization, language, ethics, peace, security, human rights, law, poverty, mass communication, politics, literature, addiction, pop culture, sexuality, religion, Aboriginal rights, the past, our future.

Social Sciences and Humanities Research Council of Canada

Conseil de recherches en sciences humaines du Canada

Canada

350 Albert Street
P.O. Box 1610
Ottawa, ON K1P 6G4
Canada

Phone: (613) 992-0691
Fax: (613) 992-1787
Internet: www.sshrc.ca

Conseil de recherches en sciences humaines du Canada
Social Sciences and Humanities Research Council of Canada
Canada

Savoir, c'est comprendre

L'éducation et la révolution technologique

Le rôle des sciences humaines dans l'économie du savoir par Robert C. Allen

Novembre 1999

I. Introduction

L'économie moderne se caractérise par un taux élevé de progrès technologiques attribuable aux nouveaux produits « de haute technologie ». Cette période de l'histoire a débuté à la fin du XIX^{e} siècle, avec l'invention des teintures chimiques, des premiers produits pharmaceutiques, de l'équipement électrique, du moteur à combustion interne et du téléphone. Les universités axées sur la recherche et les laboratoires de recherche industrielle remontent à cette époque. Le XX^{e} siècle a vu naître de nombreux nouveaux produits de haute technologie allant de l'automobile à l'avion, en passant par l'électronique et les produits chimiques modernes. Au cours des dernières décennies, l'informatique et les technologies de l'information ont révolutionné l'économie. Elles continuent d'ailleurs à le faire. Nous assisterons peut-être à des changements encore plus spectaculaires issus de la biotechnologie.

La question qui se pose est la suivante : quels types de programmes d'enseignement aideront le Canada à tirer profit des possibilités que fait naître la révolution technologique moderne? Une réponse fréquente est que, puisque la révolution technologique repose sur des produits de haute technologie, le Canada a besoin de technologues. J'appellerai cette théorie le « technicisme ». Ses défenseurs — les «technicistes» — soutiennent que notre prospérité suppose une réorientation des ressources vers l'enseignement technique.

Il y a deux formes de technicisme. Le technicisme de haut niveau, qu'illustre bien le prochain rapport du Conseil consultatif des sciences et de la technologie, insiste sur le besoin de scientifiques et d'ingénieurs très instruits afin de promouvoir l'expansion de la fabrication de pointe et des activités connexes. Le technicisme de base, qu'illustrent des rapports comme celui du gouvernement de la Colombie-Britannique intitulé *Training for What?*, insiste sur le besoin de compétences techniques acquises grâce à des programmes d'études collégiales d'un ou deux ans. Les partisans du technicisme soutiennent explicitement que trop de ressources sont consacrées actuellement à l'éducation et aux sciences humaines, ou encore, font valoir la même chose implicitement en omettant de recommander ces disciplines pour l'obtention de financement futur.

Nous faisons valoir dans la présente étude que le technicisme est trop étroit pour préparer le Canada à entrer de plain-pied dans le nouveau millénaire. Les technicistes ont raison d'affirmer que la demande de travailleurs ayant une formation technique ne cesse de croître, mais la demande croît également pour les diplômés en éducation et en sciences humaines. Les ressources doivent être orientées vers ces domaines pour répondre aux besoins de la nouvelle économie du savoir.

Au lieu d'être évalués par la lorgnette du technicisme, les programmes d'enseignement devraient l'être en fonction de leur contribution au développement économique. Il s'agit d'appliquer la « méthode de productivité » à la planification de l'enseignement. Cette méthode insiste sur le fait que le niveau de vie des Canadiens dépend de la production par travailleur dans l'ensemble de l'économie. Les programmes d'enseignement devraient être appuyés s'ils font monter la productivité. Les données empiriques examinées dans la présente étude révèlent que la demande de diplômés en sciences humaines augmente rapidement, que ces diplômés ont des traitements élevés et que le taux de rendement par rapport aux ressources investies dans leur

éducation est aussi élevé que celui des diplômés en sciences et en génie. Ces résultats signifient que l'éducation en sciences humaines accroît la productivité au Canada.

L'éducation en sciences humaines répond aux besoins de l'économie canadienne parce que l'utilisation répandue des ordinateurs et des technologies de l'information a révolutionné l'organisation des entreprises et des bureaucraties gouvernementales. Les organisations « nouveau style » préfèrent les travailleurs qui peuvent établir des liens entre les modèles et les situations réelles, qui travaillent bien avec d'autres membres de l'équipe de gestion ou avec les clients, et qui peuvent parler et écrire efficacement. Ces compétences se développent dans les programmes de sciences humaines. Le technicisme, qui se concentre sur la production de nouvelles technologies et sur les rouages de leur fonctionnement, passe à côté de la révolution organisationnelle qui accompagne l'adoption de nouvelles technologies. La méthode de productivité accepte la nécessité de réagir aux modifications de la demande de main-d'œuvre partout où elles se produisent et reconnaît donc la valeur des compétences enseignées dans les programmes de sciences humaines. Ces compétences répondent aux besoins des organisations nouveau style et contribuent donc à une hausse de la productivité et du niveau de vie dans l'ensemble du Canada.

2. Le succès économique des diplômés en 1996

Une opinion répandue sous-tendant le technicisme est la conviction que les diplômés en éducation et en sciences humaines ne peuvent pas trouver de bons emplois. Étant donné qu'ils ne possèdent pas les compétences exigées par les employeurs — ainsi va le raisonnement — les diplômés en lettres finissent tout au mieux par devenir chauffeurs de taxi ou serveurs, quand ils réussissent à se trouver un emploi. Ce qu'il faut pour assurer la réussite, affirment les technicistes, c'est une formation technique — soit celle qui s'acquiert dans des programmes de formation technique ou professionnelle d'un ou deux ans, ou celle, plus avancée, que donnent les départements de génie des universités.

Cette opinion répandue peut être vérifiée à l'aide des données du recensement. Nous avons commencé par les données du Recensement de 1996, puis ajouté les données tirées du Recensement de 1991, à titre de comparaison. Les deux recensements ont collecté de l'information sur l'emploi, la rémunération et les caractéristiques de l'emploi des travailleurs canadiens. Toutes les données fournies pour la présente étude sont établies à partir de fichiers de microdonnées. Ces fichiers contiennent de l'information codée sur les déclarations personnelles de recensement d'environ 3 % de la population canadienne. Le recensement canadien est une source d'information cruciale pour évaluer le technicisme, car il est l'une des très rares enquêtes de grande envergure qui indique le domaine d'études de ceux qui y répondent. Grâce aux microdonnées du recensement il est possible, par exemple, de comparer la réussite, du point de vue de l'emploi, des ingénieurs et des diplômés en sciences humaines, et c'est ce que nous ferons. Ces comparaisons remettent en question l'opinion généralement répandue voulant que les sciences humaines soient une piètre préparation pour réussir dans la nouvelle économie du savoir.

Les taux de chômage constituent un indicateur de base de l'employabilité. Le tableau 1 illustre les taux de chômage pour divers niveaux de scolarité et domaines d'études. Le chômage

est un problème plus grave pour les jeunes que pour les aînés. Le tableau 1 se concentre sur les Canadiens âgés de 25 à 29 ans. Lorsque les diplômés en lettres ne peuvent trouver du travail, c'est dans ce groupe d'âge que le problème devrait être évident.

Ce que le tableau 2 révèle plutôt, c'est que les diplômés en lettres réussissent bien sur le marché du travail. En règle générale, le chômage est plus prononcé chez les moins instruits, ce que confirme le tableau 1. Par conséquent, les taux de chômage les plus élevés se constatent chez ceux qui n'ont pas terminé leurs études secondaires. Viennent ensuite ceux qui ont terminé leurs études secondaires et ceux qui ont un certificat technique ou professionnel, puis ceux qui ont un diplôme collégial. (En règle générale, les certificats professionnels sont accordés à ceux qui ont achevé une formation de moins d'un an, mais ils le sont aussi à des diplômés de programmes d'apprentissage. Les diplômes d'études collégiales sont accordés à ceux qui ont achevé un programme de deux ans.) Les diplômés universitaires affichent les meilleurs résultats pour ce qui est du chômage. Le tableau 1 n'est pas exceptionnel — cette tendance se répète constamment dans les enquêtes sur la population active. Les résultats médiocres de ceux qui ont un diplôme collégial et la piètre performance de ceux qui ont un certificat professionnel contredit le point de vue fondamental des technicistes que des compétences précises garantissent un emploi dans la nouvelle économie du savoir.

Le tableau 2 montre les taux de chômage pour les bacheliers âgés de 25 à 29 ans. Les résultats sont ventilés selon la discipline. L'expérience des femmes contredit de façon remarquable le technicisme, car les pires résultats de l'emploi sont affichés par les femmes en génie, suivies des femmes en mathématiques et en sciences physiques et biologiques. Les diplômées en humanités ont fait meilleure figure, et les résultats des diplômés en sciences sociales et en éducation sont très bons.

Les résultats des hommes ne sont pas aussi positifs. Les diplômés en sciences sociales et en humanités ont affiché un taux de chômage légèrement supérieur à celui des diplômés en génie ou en commerce. Mais le taux de chômage des diplômés en humanités était encore inférieur à celui des hommes possédant un diplôme collégial et bien inférieur à celui des hommes ayant un certificat technique ou professionnel. Le taux de chômage contredit donc fortement le technicisme.

Les diplômés en humanités, en sciences sociales et en éducation ont peut-être pu trouver un emploi, mais s'agissait-il de bons emplois? Le tableau 3 montre la proportion de personnes occupant des emplois de gestionnaires ou de professionnels. De toute évidence, la probabilité d'occuper un emploi de gestionnaire ou de professionnel augmente en fonction du niveau d'instruction — la probabilité n'est que de 13,9 % pour quelqu'un qui n'a fait que des études secondaires partielles et elle dépasse 95 % pour un médecin ou un détenteur de doctorat. Les probabilités sont beaucoup plus élevées pour les diplômés universitaires que pour ceux qui sont moins instruits.

Ce résultat positif s'applique aussi aux diplômés en éducation, en sciences sociales et en humanités, comme le révèle le tableau 4. Les diplômés de programmes axés sur des professions en particulier avaient les plus fortes chances d'occuper des emplois de gestionnaires ou de professionnels, notamment les diplômés en sciences infirmières ou en santé (90 %), suivis de près des diplômés en éducation (85 %). Les diplômés en génie et en sciences physiques avaient

des probabilités un peu moins élevées d'occuper des postes de gestionnaires ou de professionnels (un peu plus de 80 %). Les autres programmes présentaient les probabilités les plus faibles, mais ils arrivaient presque tous au même rang (environ 70 %). Ce très grand groupe comprend les diplômés en beaux-arts, en humanités et en sciences sociales — ce qui n'étonnera pas les partisans du technicisme — mais aussi en commerce et en sciences biologiques. Si le commerce est censé enseigner des compétences en gestion, il est important de souligner que le commerce ne réussit pas mieux que les sciences sociales ou les beaux-arts à placer ses diplômés dans des postes de gestionnaires ou de professionnels. Tandis que les diplômés en humanités, en sciences sociales, en commerce et en biologie avaient moins de probabilités d'obtenir un poste de professionnel ou de gestionnaire que les diplômés en santé, cette probabilité, même si elle est moins élevée, était tout de même plus forte que pour un diplômé d'un cours collégial de deux ans (49 %). Les universités affirment qu'elles préparent leurs étudiants à devenir des gestionnaires et des professionnels, et les tableaux 3 et 4 confirment qu'elles ont raison de faire cette affirmation.

Le revenu est un autre indicateur de la qualité de l'emploi. Les tableaux 5 et 6 résument le revenu annuel des travailleurs à plein temps, à l'année, en 1995. (Les effets du chômage et du travail à temps partiel seront examinés plus tard lorsque nous calculerons les taux de rendement pour la société.) Des tableaux distincts sont établis pour les hommes et les femmes, et le revenu est ventilé selon l'âge. Ils montrent que les diplômés en humanités et en sciences sociales gagnent généralement davantage que les travailleurs qui n'ont pas de formation universitaire et contredisent donc l'opinion généralement répandue que les diplômés dans ces domaines ne possèdent pas les compétences qu'exigent les employeurs.

Les données sur le revenu montrent habituellement que le revenu augmente avec l'âge, en raison de l'expérience accrue et du niveau d'instruction. Les tableaux 5 et 6 affichent les mêmes tendances à une importante exception près — à savoir les détenteurs de certificats professionnels ou techniques. Dans leur cas, les femmes touchent généralement un revenu moins élevé que les diplômés du secondaire. C'est vrai également des hommes plus âgés. Ces résultats corroborent les résultats antérieurs relatifs aux taux de chômage et le seront de nouveau lorsque la croissance de l'emploi sera analysée. Ils contredisent le technicisme de base en montrant que ceux qui ont achevé un programme de formation d'un an ne trouvent pas un emploi facilement ou n'ont pas un revenu élevé. De façon plus générale, ces résultats donnent un exemple important qu'une formation professionnelle particulière n'est pas rentable — en elle-même — dans l'économie du savoir.

Les tableaux 5 et 6 montrent que les diplômes universitaires conduisent à un revenu plus élevé. Le succès des bacheliers touche les femmes de toutes les disciplines, car leur revenu moyen dépasse toujours celui des collégiennes, sans parler de celles qui n'ont fait que des études secondaires. Il est vrai que le revenu des diplômées en humanités, en sciences sociales et en éducation se trouve au bas de l'échelle pour les femmes dans la vingtaine, mais les diplômés dans ces domaines ont aussi le taux de croissance du revenu le plus élevé et se retrouvent au haut de l'échelle chez les femmes dans la cinquantaine. Les diplômées en lettres ont tendance à gagner moins dans la vingtaine que celles qui ont achevé des programmes plus spécialisés, mais les diplômées en lettres rattrapent souvent, puis dépassent les diplômées dans d'autres domaines.

Les hommes qui détiennent un baccalauréat en humanités et en sciences sociales font bonne figure eux aussi, mais, de prime abord, certains faits appuient le technicisme. Dans trois

des quatre groupes d'âge, les ingénieurs obtiennent le revenu le plus élevé, appuyant ainsi le technicisme de haut niveau. Pour la plupart des groupes d'âge cependant, les diplômés en sciences sociales, en commerce et en sciences physiques ne sont pas loin derrière. Les diplômés en santé, en sciences biologiques, en éducation et en humanités ont un revenu moins élevé. Les diplômés en éducation et en humanités gagnent moins ou à peu près la même chose que les diplômés des collèges dans la vingtaine ou dans la trentaine, mais ils obtiennent un revenu plus élevé après 40 ans. Le lent départ des diplômés en humanités appuie jusqu'à un certain point le technicisme de base. Néanmoins, leur revenu dépasse celui des diplômés du secondaire à tous les âges, ce qui fait d'un baccalauréat en humanités un investissement rentable pour les hommes, comme nous le verrons. L'argument que les hommes ayant fait des études en humanités ne peuvent pas trouver d'emplois bien rémunérés est réfutée par le tableau 6.

Le technicisme de haut niveau insiste beaucoup sur la nécessité d'effectuer des études supérieures en sciences et en génie, mais le marché du travail accorde moins de valeur à ces diplômes. La forte demande de MBA explique que les diplômés en commerce obtiennent le revenu le plus élevé dans la plupart des groupes d'âge. Les ingénieurs et les scientifiques suivent, non loin derrière, tout comme les sociologues, qui sont souvent sur un pied d'égalité. Les diplômés en humanités et en éducation ne se trouvent pas au haut de l'échelle des salaires de ceux qui ont fait des études supérieures, mais ils n'en obtiennent pas moins un revenu plus élevé que les bacheliers dans le même domaine. Les études supérieures accroissent la valeur économique des diplômés en humanités et en éducation ainsi qu'en sciences sociales.

L'aperçu du marché du travail en 1995 et en 1996 appuie certains aspects du technicisme mais montre aussi qu'il constitue une vision trop étroite de ce qui est exigé par les employeurs. C'est une grave erreur de croire que des cours techniques ou professionnels d'un an mènent à un bon emploi qui rapporte beaucoup, car ceux qui ont fait ces études affichent un taux de chômage élevé et ne gagnent pas plus ou pas beaucoup plus que ceux qui ont fait des études secondaires. Les diplômés de programmes collégiaux de deux ans s'en tirent mieux du point de vue du revenu et de l'emploi. Les taux de chômage les plus bas, les situations professionnelles les plus élevées et les revenus les plus élevés se retrouvent chez les diplômés universitaires. Ces résultats favorables sont obtenus par les diplômés en humanités, en sciences sociales et en éducation aussi bien que par ceux en génie et en sciences naturelles.

3. Le taux de rendement

Si les diplômés des universités gagnent généralement davantage que les travailleurs moins instruits, leurs revenus sont-ils suffisamment élevés pour justifier les coûts de leurs études? Cette question est particulièrement importante pour les diplômés en humanités, en sciences sociales et en éducation, étant donné qu'ils ne se trouvent pas aux échelons les plus élevés de la répartition du revenu. Les revenus des bacheliers sont-ils suffisamment plus élevés que celui des diplômés du secondaire pour couvrir le coût de la préparation au baccalauréat? Et le revenu de ceux qui ont une maîtrise ou un doctorat est-il assez élevé pour couvrir le coût de ces onéreux programmes d'études supérieures?

On répond habituellement à ces questions en calculant le taux de rendement de l'éducation pour la société. Selon cette méthode, l'éducation est analysée en tant

qu'investissement. Les investisseurs sont les étudiants, qui font les études, et les gouvernements (fédéral et provinciaux), qui fournissent les universités. L'avantage ou le rendement de cet investissement est la hausse de revenu qu'obtiennent les étudiants après la fin de leurs études. Ce rendement est réparti entre l'étudiant et le gouvernement, puisqu'une partie de la hausse de revenu est recouvrée en impôt. Mais cette répartition n'est pas pertinente dans le calcul du taux de rendement pour la société, qui tient compte des coûts et des avantages combinés pour toutes les parties.

Le coût de l'investissement comprend 1) la perte de revenu de l'étudiant du fait qu'il étudie au lieu de travailler, 2) le coût des manuels et des fournitures nécessaires pour les cours, et 3) le coût, pour le gouvernement, du fonctionnement des universités. Ces coûts ne comprennent pas la nourriture, les vêtements ou le logement puisque ces dépenses seraient engagées que l'étudiant étudie ou travaille, et ils ne comprennent pas non plus les frais de scolarité. Les frais de scolarité sont un coût pour l'étudiant mais un revenu pour l'université, de sorte qu'ils s'annulent quand on calcule le taux de rendement combiné (c'est-à-dire le rendement « social »). Le niveau des frais de scolarité ainsi que l'impôt sur le revenu gagné après avoir obtenu un diplôme influent sur la façon dont les profits de l'éducation sont répartis entre l'étudiant et le gouvernement, mais ils n'influent pas sur la rentabilité de l'investissement pour l'étudiant et pour l'État dans son ensemble. C'est le taux de rentabilité combinée qui constitue le taux de rendement social.

Comment calcule-t-on le taux de rendement pour la société? Avant de pouvoir calculer la hausse de revenu qui découle d'un niveau d'instruction plus élevé, il faut d'abord préciser un profil temporel. Pour les baccalauréats, nous avons supposé que les étudiants fréquentaient l'université entre l'âge de 18 à 21 ans, c'est-à-dire immédiatement après la fin des études secondaires. La hausse de revenu découlant de l'investissement est égale au revenu moyen des diplômés universitaires moins le revenu moyen des diplômés du secondaire[1]. Ces hausses ont été calculées à partir de tableaux semblables aux tableaux 5 et 6. Afin de calculer le taux de rendement, trois modifications ont été apportées aux tableaux. Premièrement, le revenu moyen a été calculé pour un plus grand nombre de groupes d'âge, soit 20 à 24 ans, 25 à 29 ans, 30 à 39 ans, 40 à 49 ans, 50 à 59 ans, et 60 à 65 ans. Un nombre accru de catégories signifie que les moyennes donnent un portrait plus précis des brusques augmentations de revenu qui surviennent dans la vingtaine et de la baisse du revenu qui se produit dans la soixantaine, au moment du départ à la retraite. Deuxièmement, la notion de revenu a été élargie pour inclure l'emploi autonome plutôt que seulement les traitements et les salaires. Troisièmement, les moyennes ont été établies pour tous les membres du groupe d'âge, qu'ils travaillent ou non. De cette façon, les effets du chômage et du travail à temps partiel sont pris en considération. Si l'investissement dans l'éducation se révèle rentable, le revenu des diplômés universitaires qui travaillent est assez élevé pour couvrir non seulement le coût de leurs études, mais aussi le coût des études de ceux qui ne travaillent pas.

---

[1] On pourrait raisonnablement se demander si l'écart de revenu ne traduit pas également une différence de capacité et, par conséquent, si l'écart de revenu ne surestime pas la mesure dans laquelle l'éducation peut accroître la productivité. Cette question a été étudiée en long et en large par les économistes du travail et d'autres sociologues, et le consensus est que les taux de rendement calculés sans tenir compte de la capacité sont justes. Les facteurs sociaux jouent un grand rôle pour déterminer la fréquentation des universités. En outre, la « capacité » comporte de multiples visages et la capacité de réussir dans des programmes d'études n'est pas la même chose que la capacité d'obtenir un revenu élevé. Allen (1998b) examine les études sur la question et présente de nouvelles données canadiennes.

Les données sur le revenu moyen donnent un aperçu de la situation en 1995, qui a été prise afin de représenter la situation au moment de l'obtention du diplôme. Si ces revenus moyens ne changeaient jamais, alors le profil âge-revenu de 1995 indiquerait le revenu d'une personne durant toute sa vie active. Mais l'inflation et la croissance économique modifient ce profil. Afin de projeter l'évolution future du revenu, le profil âge-revenu a été majoré de 2 % par année, pour tenir compte de l'inflation, et de 1 % par année, pour tenir compte de la croissance économique. Cette dernière hausse représente la croissance à long terme de la productivité et correspond à l'hypothèse que fait l'OCDE lorsqu'elle calcule les taux de rendement de l'éducation (Alsalam et Condy 1995, *Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE*, 1997). Des projections distinctes ont été établies pour les hommes et les femmes dans chaque domaine d'études, ainsi que pour les diplômés du secondaire, afin de calculer la hausse du revenu liée aux études universitaires.

Le même raisonnement a été appliqué à la hausse du revenu découlant des études supérieures, mais la méthode a dû être modifiée en détail. Les études supérieures ont été modelées comme si elles s'effectuaient immédiatement après le baccalauréat. Les maîtrises ont été analysées comme des programmes d'un ou deux ans. Les programmes de doctorat ont été considérés comme des programmes de quatre ans (deux années de cours et deux années de supervision de thèse) et ont été analysés comme s'ils avaient été faits immédiatement après la fin du programme de maîtrise d'un an. Les taux de rendement ont été calculés pour la série combinée maîtrise/doctorat.

Calculer le revenu moyen n'a pas été une façon efficace de mesurer les hausses de revenu découlant des études supérieures, parce qu'il n'y avait pas assez d'observations dans chaque groupe d'âge pour pouvoir établir un profil âge-revenu stable. Nous avons donc utilisé plutôt une analyse de régression. L'échantillon comprenait toutes les observations pour les gens âgés de 20 à 65 ans, titulaires d'un baccalauréat, d'une maîtrise ou d'un doctorat, qu'ils travaillent ou non. Les variables dépendantes étaient les traitements et les salaires, plus le revenu net tiré d'un emploi autonome. Les variables explicatives étaient l'âge, l'âge au carré et l'âge à la quatrième puissance — ces variables saisissaient la hausse du revenu attribuable à l'expérience pour les diplômés dans la vingtaine ainsi que la baisse de revenu au moment du départ à la retraite — et les variables nominales portaient sur le sexe, la maîtrise et le doctorat[2]. Les variables nominales mesuraient les effets du sexe et des études supérieures sur le revenu.

Les résultats de la régression sont résumés au tableau 7. Les variables de l'âge sont généralement importantes et comprennent des profils âge-revenu plausibles. Le coefficient de la variable « sexe » mesure le désavantage économique lié au fait d'être femme. En sciences infirmières, il est sans importance. Pour les beaux-arts et les humanités, il s'établit à environ 8 000 $ par année. Il monte à 10 000 $ en éducation, à 14 000 $ en sciences, à 16 000 $ en commerce et à 18 000-19 000 $ en sciences sociales, en génie et dans les autres professions de la santé.

---

[2] L'âge au cube a été inclus dans toutes les régressions mais il n'était jamais important et il n'est pas inclus dans les modèles finaux. Des modèles ont aussi été estimés à l'aide de l'expérience potentielle de Mincer au lieu de l'âge. Dans d'autres modèles, l'expérience potentielle a aussi été reliée aux variables nominales de la maîtrise et du doctorat pour permettre aux profils âge-revenu de varier selon le type de diplôme. Ces modifications n'ont pas donné des résultats systématiquement différents.

Les coefficients des variables « maîtrise » et « doctorat » mesurent le revenu supplémentaire (comparativement à un baccalauréat dans le même domaine) obtenu par des études supérieures. Les rendements les plus élevés pour la maîtrise sont réalisés en éducation, en commerce, en sciences infirmières, et dans les autres domaines de la santé. Les maîtrises en humanités et en sciences sociales produisent des hausses de revenu supérieures à celles qui résultent des études en sciences et en génie, où elles ne sont pas statistiquement significatives. Les doctorats en éducation, en humanités et en sciences sociales se traduisent par des hausses de revenu égales à celles des doctorats dans la plupart des autres domaines. La faible hausse de revenu tirée d'un doctorat en génie soulève la question de savoir si la valeur marchande de ces technologues très qualifiés est aussi élevée que le croient les technicistes de haut niveau.

Dans les régressions pour l'éducation, les humanités et les sciences sociales, les coefficients du doctorat sont nettement plus élevés que ceux de la maîtrise, ce qui indique qu'un doctorat ajoute beaucoup au revenu d'un détenteur d'une maîtrise. Cette hausse disparaît en grande partie dans le cas du commerce, car le coefficient du doctorat ne dépasse que légèrement celui de la maîtrise; autrement dit, une MBA assure un revenu si élevé qu'un doctorat peut difficilement faire mieux. La situation est différente en génie et en sciences naturelles. Dans ces domaines, la maîtrise ajoute très peu au revenu d'un bachelier, mais le doctorat rapporte beaucoup. En sciences infirmières, la maîtrise et le doctorat rapportent beaucoup, tandis que les autres domaines de la santé, qui comprennent, au niveau des études supérieures, un grand nombre d'administrateurs de la santé, affichent un profil comme celui du commerce — la maîtrise fait nettement monter le revenu, tandis que le doctorat n'ajoute pas grand-chose. La plausibilité de ces résultats donne foi à l'analyse de régression.

Pour évaluer le taux de rendement des études supérieures, les coefficients des variables de la maîtrise et du doctorat au tableau 7 ont été utilisés comme indicateurs de la hausse de revenu tirée du diplôme en question[3]. Ils ont été projetés dans l'avenir pour tenir compte de l'inflation et de la croissance économique.

Afin de calculer le taux de rendement, les avantages projetés doivent être comparés aux coûts, soit le manque à gagner de l'étudiant quand il poursuit ses études, le coût des manuels et des fournitures, ainsi que le coût, pour le gouvernement, des établissements d'enseignement. Nous avons supposé que le coût des manuels et des fournitures était de 1 000 $ par année. Pour les étudiants du baccalauréat, le manque à gagner a été calculé à partir du revenu moyen d'un diplômé du secondaire du même âge, tandis que les calculs pour les étudiants de la maîtrise et du doctorat se sont effectués à partir du revenu correspondant d'un bachelier. Nous avons supposé que les bacheliers travaillaient l'été et renonçaient au deux tiers du revenu d'une année. La même hypothèse a été faite pour les étudiants des programmes de maîtrise de deux ans. Dans le calcul

---

[3] Nous avons aussi évalué de caractéristiques plus compliquées pour lesquelles le sexe a été relié aux variables représentant la maîtrise et le doctorat afin de voir si le rendement de ces programmes variait pour les hommes et pour les femmes. Des effets statistiquement significatifs ont été décelés au niveau du doctorat pour les diplômés en humanités et au niveau de la maîtrise pour les autres domaines de la santé. Il y avait peut-être également des effets pour les diplômés en beaux-arts, mais ils étaient difficiles à repérer en raison du petit nombre de personnes dans l'échantillon ayant des diplômes d'études supérieures dans ces domaines. Ces différences estimatives du rendement des études supérieures ont été intégrées aux taux de rendement, mais avec circonspection, étant donné que ces effets peuvent refléter des profils anciens de discrimination à l'égard des femmes qui ne persisteront peut-être pas à l'avenir.

du coût d'un programme de maîtrise d'un an, nous avons supposé que l'étudiant ne travaillait pas et renonçait donc à l'équivalent d'une année entière de revenu. Nous avons supposé que les étudiants du doctorat faisant leur programme de cours de deux ans travaillaient l'été et renonçaient donc aux deux tiers du revenu d'une année. Quand ils rédigeaient leur thèse, ils travaillaient et renonçaient à une demi-année de revenu.

Le coût des programmes universitaires est déterminé par une série d'étapes. Statistique Canada signale que les coûts de fonctionnement des universités canadiennes en 1995-1996 ont été de 9 824 237 000 $. Les intérêts et l'amortissement des immeubles et de l'équipement se sont chiffrés à 1 136 968 000 $[4]. Le coût total des activités universitaires était donc de 10 961 250 000 $. Ces activités comprennent la recherche aussi bien que l'enseignement. Plusieurs méthodes semblent indiquer qu'environ les deux tiers des coûts universitaires peuvent être imputés à l'enseignement. L'une d'elles est la formule de Hettich (1971), dérivée des comptes des universités canadiennes, qui sous-entend que les coûts de l'enseignement ont été de 7 462 259 000 $ en 1995-1996 (Dickson et al. 1996).

Les coûts totaux de l'enseignement sont ventilés selon les programmes, en fonction des inscriptions, et pondérés selon le coût relatif. Statistique Canada établit des statistiques sur les inscriptions à plein temps et à temps partiel par domaine d'études et type de diplôme. Ces données sur les inscriptions sont converties en équivalents temps plein (ETP) en partant de l'hypothèse qu'un étudiant à temps partiel équivaut à un tiers d'étudiant à plein temps. Diverses méthodes permettent de montrer le coût relatif des programmes. D'habitude, la pondération d'un étudiant en lettres en première année est 1,0, celle d'un étudiant en lettres, en commerce ou en éducation de troisième ou quatrième année, est 1,5, et celle d'un étudiant en sciences ou en santé, est 2,0. Les études supérieures coûtent davantage. Un étudiant de maîtrise en lettres a une pondération de 3,0 et un étudiant en sciences et en santé, 4,0. Les étudiants en médecine ont habituellement une pondération de 5,0 ou 6,0. Nous avons pondéré les étudiants du doctorat au même niveau que les étudiants de maîtrise puisqu'ils suivent souvent les mêmes cours, mais la pondération des étudiants du doctorat atteint parfois 6,0. Cette pondération semble traduire la politique de financement plutôt que le coût des programmes. Ces pondérations de programme comprennent implicitement qu'il y avait 1 185 516 équivalents temps plein (ETP) pondérés dans les universités canadiennes en 1995-1996, et donc, le coût par ETP pondéré est de 6 295 $. Le coût d'un diplôme peut ensuite être calculé à partir du nombre d'ETP pondérés. Par conséquent, un baccalauréat de quatre ans en sciences coûte 50 360 $ (8 x 6 295 $) puisqu'il consiste en deux ETP pondérés par année pendant quatre ans.

La juxtaposition des coûts et des avantages des programmes universitaires donne le taux de rendement social. Ces taux sont illustrés aux tableaux 8 et 9. Le taux de rendement des obligations à long terme du gouvernement est d'environ 5 %. C'est donc ce seuil que doivent atteindre les programmes d'enseignement pour être de bons investissements. Les diplômes en humanités, en sciences sociales et en éducation dépassent ce seuil.

---

[4] L'intérêt et l'amortissement sont calculés à partir des immobilisations des universités. Statistique Canada utilise quatre indicateurs différents des immobilisations. Les coûts en capital utilisés ici sont calculés à partir de l'amortissement différé (16 242,4 millions de dollars), qui est l'un des plus élevés et qui semble correspondre le mieux à l'espérance de vie des actifs des universités L'intérêt a été calculé à 5 % et l'amortissement, à 2 %.

Commençons par le baccalauréat. Dans le cas des femmes, les taux de rendement dans les domaines qui intéressent le CRSH sont très proches de la moyenne pour toutes les bachelières (16,8 %). Les humanités, les sciences sociales et l'éducation font partie d'un groupe qui inclut également le génie, les mathématiques et les sciences physiques, ainsi que les sciences infirmières. Les taux de rendement pour tous ces domaines sont très proches et nettement au-dessus du seuil de 5 %.

Les taux de rendement des baccalauréats sont plus variés chez les hommes que chez les femmes. Les hommes en humanités (7,6 %) et en éducation (13,6 %) dépassent facilement le seuil de 5 %, tandis que les sciences sociales (18 %) sont l'un des domaines qui affichent les taux de rendement les plus élevés, presque autant que le génie (19,5 %) et le commerce (21,1 %). Les baccalauréats en humanités, en sciences sociales et en éducation sont de bons investissements pour le Canada.

Il en va de même des programmes d'études supérieures. Nous analysons les maîtrises comme si elles exigeaient une ou deux années d'études, puisque les programmes sont organisés des deux façons. Les taux de rendement sont toujours inférieurs dans les programmes de deux ans puisque la hausse de revenu est identique dans les deux cas, mais que les coûts sont plus élevés s'il faut deux ans pour obtenir le diplôme. Les programmes professionnels en commerce, en éducation, en sciences infirmières et dans les autres domaines de la santé obtiennent les taux de rendement les plus élevés. Viennent ensuite les sciences sociales, les humanités et les beaux-arts, dont les taux de rendement sont supérieurs au seuil de 5 %. Enfin, les maîtrises en sciences et en génie obtiennent les taux de rendement les plus bas. Le génie n'est jamais un investissement rentable, pas plus que les sciences, si les programmes s'échelonnent sur deux ans.

Les programmes de doctorat sont rentables pour les hommes et pour les femmes dans tous les domaines d'études. Tout comme pour les maîtrises, le taux de rendement des doctorats en santé et en éducation est toujours élevé. Les humanités et les sciences sociales sont sur un pied d'égalité avec le commerce et leur rendement est supérieur à celui du génie, des mathématiques et des sciences physiques. Les rendements des doctorats en agriculture et en biologie ne sont pas beaucoup mieux. Les technicistes de haut niveau accordent plus d'importance à ces domaines que ne le fait le marché, à en juger par les taux de rendement des programmes d'études supérieures en sciences et en génie.

4. Les variations de l'emploi entre 1991 et 1996

Le recensement de 1996 donne un aperçu du marché du travail à un moment donné. Même si cet aperçu peut nous renseigner beaucoup, il ne répond pas à toutes les questions. Ce que nous voulons vraiment savoir c'est comment le marché du travail évolue. La demande grandit-elle rapidement pour ceux qui possèdent des compétences techniques et lentement — voire même pas du tout — pour les diplômés en éducation, en humanités et en sciences sociales? Ou la nouvelle économie du savoir nécessite-t-elle une éducation et une formation plus diversifiée? Afin de répondre à ces questions, il faut comparer le marché du travail à deux dates. Nous utiliserons pour ce faire les recensements de 1991 et de 1996. Deux images instantanées forment un film et nous font passer d'une analyse statique à une analyse dynamique de l'éducation et du marché du travail.

Une première étape de l'étude de l'évolution de la demande de main-d'œuvre consiste à examiner les tendances de l'emploi. Le tableau 10 montre l'emploi au Canada pour divers niveaux d'études, d'après les recensements de 1991 et de 1996. Il montre aussi la hausse du nombre d'emplois détenus par les membres de chaque niveau d'études ainsi que le pourcentage de variation de cette hausse. Le tableau 11 ventile les données sur les diplômés universitaires par domaines d'études. Plusieurs constatations ressortent immédiatement des deux tableaux :

Premièrement, il y a une forte baisse de l'emploi pour ceux qui n'ont pas terminé leurs études secondaires. Tous les observateurs conviennent qu'il est essentiel de terminer ses études secondaires pour réussir dans la nouvelle économie du savoir et le tableau 10 le confirme.

Deuxièmement, l'emploi a aussi décliné — mais dans une moindre mesure — pour les diplômés du secondaire et pour les détenteurs de certificats professionnels. Le déclin de l'emploi chez les détenteurs de certificats professionnels contredit le technicisme de base, qui soutient que la nouvelle économie a besoin de plus de ces compétences techniques. Ce résultat corrobore les résultats antérieurs au sujet du taux de chômage élevé et du revenu relativement bas des détenteurs de certificats professionnels. Les certificats professionnels d'un an ne préparent pas suffisamment à l'économie du XXI^{e} siècle.

Troisièmement, l'expansion de l'emploi chez les détenteurs de diplôme collégial a apporté la plus forte contribution à la croissance globale de l'emploi et atteint l'un des taux de croissance les plus élevés entre 1991 et 1996.

Le technicisme de base repose sur des arguments plus solides quand il soutient que la nouvelle économie du savoir exige des connaissances acquises dans les programmes d'études collégiales de deux ans, car l'emploi chez les diplômés de ces programmes a augmenté très rapidement. Mais environ la moitié des diplômés de ces programmes sont des femmes et la plupart d'entre elles sont diplômées de programmes en sciences infirmières, en commerce ou en secrétariat, plutôt que de programmes techniques. Chez les hommes, environ la moitié ont achevé un programme en génie appliqué. Ces diplômés techniques sont ceux qui intéressent les technicistes de base, mais ils constituent une minorité de diplômés des collèges. L'expérience des collèges semble indiquer que la nouvelle économie exige davantage que des compétences techniques.

Quatrièmement, les diplômés universitaires ont apporté une contribution à l'emploi presque aussi grande que celles des diplômés des collèges. L'expansion de l'emploi chez les détenteurs de diplômes ou de certificats universitaires a été de 456 029 personnes — soit presque autant que la croissance de l'emploi chez les diplômés d'un programme collégial. D'ailleurs, la catégorie d'emploi qui affiche le taux de croissance le plus élevé est celle des détenteurs de doctorat. L'expansion de l'emploi a été très forte pour les bacheliers et les détenteurs d'une maîtrise.

Cinquièmement, l'expansion de l'emploi chez les diplômés universitaires est généralisée dans tous les domaines. Le tableau 11, qui met l'accent sur les étudiants qui obtiennent un baccalauréat ou un diplôme supérieur, montre que le domaine qui a affiché la plus forte croissance de l'emploi — aussi bien en terme absolu qu'en pourcentage — a été les sciences

sociales. Le commerce suit de près. Le génie et les sciences naturelles, les domaines jugés les plus importants par les technicistes de haut niveau, se retrouvent au milieu du peloton. Là encore, les faits semblent contredire la vision techniciste de la nouvelle économie du savoir.

Mais il ne faut pas en rester là, car l'interprétation des tendances de l'emploi au Canada pose un très grand problème. La question est la suivante : les modifications de l'emploi traduisent-elles des modifications de la *demande* de main-d'œuvre ou des modifications de l'*offre*? Dans un pays comme le Canada, où l'immigration est relativement faible, le niveau d'instruction de la main-d'œuvre est surtout déterminé par la production du système d'enseignement. D'ailleurs, les technicistes reprochent au système d'éducation canadien de ne pas être sensible aux besoins de l'économie et de produire des diplômés dont les compétences ne conviennent pas pour l'avenir. Les technicistes de haut niveau, par exemple, affirmeraient que la faible contribution du génie à la croissance de l'emploi (tableau 11) démontre ce qui ne va pas dans les universités canadiennes — et non comment l'économie évolue. La difficulté consiste donc à déterminer si les modifications des niveaux de scolarisation de la main-d'œuvre traduisent une structure non économique des programmes ou s'ils traduisent une modification de la demande de main-d'œuvre. Nous aborderons ce problème en plusieurs étapes.

5. De la variation de l'emploi à la demande de main-d'œuvre

L'étude des traitements et des salaires nous éclaire un peu sur la croissance de la demande de main-d'œuvre. Mais aucun éclairage n'est possible sans une théorie du marché du travail. Commençons par la théorie des marchés compétitifs, d'usage courant en science économique. D'après cette théorie, les salaires et l'emploi sont déterminés par l'offre et la demande. Dans ce cas, les salaires augmentent lorsque la demande augmente plus vite que l'offre et ils diminuent lorsque l'offre augmente plus vite que la demande. Des salaires constants indiquent que l'offre et la demande s'équilibrent. Si les critiques des technicistes sont fondées, alors les salaires des détenteurs de certificats professionnels et de diplômes d'études collégiales devraient augmenter par rapport à ceux des diplômés en humanités et en sciences sociales (technicisme de base). De même, les salaires des ingénieurs et des scientifiques devraient augmenter par rapport à ceux des diplômés en lettres (technicisme de haut niveau). De tels résultats appuieraient la critique des technicistes que les collèges et universités du Canada produisent un bassin de diplômés qui ne répond pas aux besoins de l'économie et leur recommandation de politiques à l'effet que les ressources soient réorientées des humanités et des sciences sociales vers les domaines techniques, afin de répondre à ces besoins.

Afin d'analyser l'évolution de la rémunération, des tableaux semblables aux tableaux 5 et 6 ont été créés pour 1990 à partir du recensement de 1991. L'indice des prix à la consommation a été utilisé pour convertir les traitements et salaires de 1990 en dollars de 1995. La comparaison des tableaux pour 1990 et 1995 fait ressortir deux choses. Premièrement, il y a eu un déclin de la rémunération réelle pour presque tous les niveaux d'instruction et tous les groupes d'âge. On peut présumer que ce déclin a été provoqué par le niveau élevé de chômage durant cette période.

Deuxièmement, les salaires relatifs ont très peu changé entre ces deux années. Pour en arriver à cette constatation, la rémunération de chaque groupe d'âge a été divisée par la rémunération des diplômés du secondaire du groupe d'âge pertinent. L'examen des tableaux

semble indiquer qu'il n'y a eu aucune modification des salaires relatifs. Pour préciser cette constatation, les salaires relatifs des hommes en 1995 ont été divisés par les salaires correspondants de 1990. De même, pour les femmes. Si les coefficients sont égaux à 1, alors la structure salariale est inchangée. C'est effectivement le cas. Conclusion : la structure salariale canadienne a été stable.

Si les salaires et l'emploi sont déterminés par l'offre et la demande, une structure salariale stable signifie que l'offre et la demande progressent au même rythme. Autrement dit, les hausses de l'emploi chez les diplômés en sciences humaines ne dépendent pas d'un excédent de l'offre. Ce serait le cas, répétons-le, si les salaires des diplômés en sciences humaines diminuaient par rapport à ceux des autres travailleurs, de sorte que les employeurs embaucheraient les diplômés en lettres pour des emplois exigeant des qualifications moins élevées. Mais leurs salaires n'ont pas baissé. La demande a augmenté aussi vite que l'offre.

Cette interprétation des données repose sur le modèle concurrentiel du marché du travail, une théorie qui suppose que les salaires augmentent ou baissent de manière à maintenir l'offre et la demande en équilibre. Une autre théorie du marché du travail insiste sur la rigidité des salaires qui, autrement dit, suppose que la structure salariale est fixée par les ententes collectives et les politiques bureaucratiques, de sorte que les salaires ne s'ajustent pas lorsque l'offre et la demande sont en déséquilibre. D'ailleurs, on pourrait interpréter la constance remarquable des salaires relatifs comme une preuve que ce point de vue est fondé. Dans ce cas, la hausse de l'offre de diplômés en humanités et en sciences sociales aurait pour résultat une hausse du chômage dans ce groupe, à moins que la croissance de l'offre ne corresponde à la croissance de la demande. Dans la section II, nous avons examiné les données sur les taux de chômage et constaté que les taux étaient faibles pour tous les diplômés universitaires, y compris ceux en éducation, en humanités et en sciences sociales. Le chômage était plus élevé chez les travailleurs moins instruits. Si nous considérons sérieusement le modèle des salaires fixes, il faut conclure que l'offre et la demande de diplômés universitaires dans tous les domaines évoluaient en tandem, tandis que la croissance de l'offre a dépassé la croissance de la demande pour les gens moins instruits. Ce déséquilibre est le plus prononcé aux niveaux d'instruction les plus bas. Cette conclusion n'appuie pas le technicisme mais appuie la conclusion que la nouvelle économie du savoir a besoin de diplômés universitaires dans tous les domaines.

6. La Colombie-Britannique : une étude de cas

Une autre preuve que la croissance économique rapide des années 1990 accroît la demande de diplômés dans tous les domaines est fournie par l'évolution de la Colombie-Britannique de 1991 à 1996. Tandis que l'économie du centre du Canada était au ralenti, celle de la Colombie-Britannique a représenté les deux tiers de la croissance de l'emploi dans l'ensemble du Canada. L'étude de la croissance sur le plan régional est particulièrement révélatrice des tendances de la demande de main-d'œuvre. Dans l'ensemble du Canada, les niveaux d'instruction de la population active sont surtout déterminés par la taille et la nature du système d'enseignement, de sorte qu'il est impossible de tirer des conclusions sur les modifications de la demande de main-d'œuvre à partir des changements survenus dans l'emploi, sans examiner également la stabilité de la structure salariale et des taux de chômage, comme nous l'avons fait. Dans une économie régionale comme celle de la Colombie-Britannique, une hausse de la

demande de main-d'œuvre crée des emplois qui attirent des migrants d'autres régions du Canada. Par conséquent, le profil de l'emploi n'est pas déterminé par le système d'éducation provincial. Il traduit plutôt l'évolution de la demande de main-d'œuvre. En examinant l'évolution de l'emploi en Colombie-Britannique dans les années 1990, nous obtenons donc une autre perspective sur la façon dont une croissance économique rapide influe sur la demande de main-d'œuvre. La conclusion importante est que nous observons des hausses de la demande de diplômés en humanités et en sciences sociales aussi élevées que celles des diplômés en génie ou en commerce.

Les tableaux 12 et 13 résument l'évolution de l'emploi en Colombie-Britannique de 1991 à 1996. Tel qu'indiqué plus tôt, l'emploi global a augmenté beaucoup plus rapidement en Colombie-Britannique que dans l'ensemble du Canada, ce qui a des conséquences sur l'ampleur absolue des changements, mais le profil relatif est semblable à celui de l'ensemble du pays. Ceux qui n'ont pas terminé leurs études secondaires ont obtenu les pires résultats pour ce qui est de l'emploi, puisque leur niveau d'emploi a diminué même lorsque l'ensemble de l'économie a progressé.

L'emploi des diplômés du secondaire et de ceux qui ont achevé une formation professionnelle ou technique d'un an a augmenté très peu et considérablement moins que la croissance de l'emploi en général. Là encore, les résultats des diplômés de programmes techniques d'un an semblent faibles.

La plus grande partie de la croissance de l'emploi dans la province est attribuable à la croissance de l'emploi des diplômés des collèges et des universités. D'ailleurs, les détenteurs de diplômes ou de certificats universitaires ont représenté 48 % de la croissance de l'emploi. Les détenteurs de doctorat et de maîtrise ont affiché la croissance la plus rapide. C'est bien là que se trouve l'économie du savoir.

Quels types de connaissances étaient demandés? Les sciences sociales ont montré la croissance de l'emploi la plus élevée. Les sciences physiques viennent au deuxième rang, et le génie au troisième — résultat inattendu pour les techniciens. Il est tout aussi étonnant de constater les excellents résultats des humanités, qui sont au quatrième rang, devant le commerce, en cinquième place. La santé, les sciences infirmières, l'éducation, les beaux-arts et les sciences biologiques suivent.

Du point de vue analytique, le plus significatif dans tout cela, est que ces hausses représentent la croissance de la demande plutôt que la croissance de l'offre. La hausse de l'emploi dans ces domaines a été nettement plus élevée que le nombre de diplômés universitaires de la Colombie-Britannique. L'écart a été comblé par la migration internationale et interprovinciale. La croissance de l'emploi en Colombie-Britannique a été déterminée par la demande et non dictée par la production des universités de la province.

L'évolution de la Colombie-Britannique dans les années 1990 permet d'envisager pour le Canada des horizons plus vastes que ceux imaginés par les techniciens. Ils ont raison d'affirmer que l'économie de l'avenir sera une économie du savoir. Même si la croissance économique est rapide, celle de l'emploi sera faible, voire nulle, pour ceux et celles qui n'ont pas terminé leurs études secondaires ou qui n'ont qu'un diplôme d'études secondaires. Contrairement à ce que

croient les technicistes de base, ce sombre avenir attend également les diplômés de programmes techniques et professionnels d'un an, pour qui la croissance de l'emploi est faible dans la nouvelle économie. Il y aura une demande importante pour les diplômés de programmes d'études collégiales de deux ans et, dans cette mesure, les technicistes de base ont raison.

Mais la plus grande partie de la croissance de la demande de main-d'œuvre touchera les diplômés universitaires. Contrairement à ce que croient les technicistes de haut niveau, la demande ne se limitera pas au génie ni même aux autres programmes à vocation professionnelle. Alors que la croissance de la demande sera certainement élevée pour les diplômés de ces programmes, elle le sera tout au moins aussi forte pour les diplômés en humanités et en sciences sociales. L'une des caractéristiques frappantes de l'économie du savoir va être l'étendue des études et des compétences qu'elle exigera.

7. Le technicisme et le développement économique

Au Canada, la demande de diplômés en humanités et en sciences sociales a grandement augmenté dans les années 1990. Cette évolution va à l'encontre du technicisme. Les deux prochaines sections visent à expliquer pourquoi la révolution technologique actuelle accroît la demande de diplômés en humanités et en sciences sociales autant que celle des diplômés de disciplines techniques.

Le technicisme adopte essentiellement une vision physiocrate de l'économie. Les secteurs de pointe sont considérés comme les fondements sur lesquels s'érige le reste de l'économie. Si l'on élargit la base, toute l'économie prend de l'expansion. Pour élargir la base, il faut plus de personnel technique. La croissance économique, selon cette théorie, peut être comprise de manière linéaire : une croissance du personnel technique accroît la production de produits de haute technologie, ce qui, à son tour, stimule l'expansion de l'ensemble de l'économie.

Les deux maillons de cette chaîne sont problématiques : pourquoi une augmentation du personnel technique accroît-elle la production de pointe et pourquoi un accroissement de la production de pointe stimulera-t-elle l'expansion de l'ensemble de l'économie? Concentrons-nous sur la deuxième question.

Particulariser une partie de l'économie — en l'occurrence, le secteur de la haute technologie — pour lui accorder une importance spéciale va à l'encontre de la démarche habituelle en science économique, qui considère tous les secteurs importants. La taille de l'économie, le produit intérieur brut (PIB), est la somme de la valeur ajoutée (production nette) de chaque secteur. Dans ce cas-ci, le taux de croissance du PIB est égal à une moyenne pondérée des taux de croissance des secteurs, où les pondérations sont égales à la part que chaque secteur représente dans l'ensemble de l'économie :

Le taux de croissance du PIB =

somme de la part du PIB de tous les secteurs x taux de croissance des secteurs

Dans ce cadre, la contribution de la croissance d'un secteur à la croissance de l'économie nationale est le taux de croissance du secteur multiplié par sa part de l'économie. Tous les secteurs ont une importance égale, sauf si la part qu'ils représentent dans l'économie est différente.

Afin de comprendre le rôle que joue la révolution technologique dans le développement économique, il importe de faire une distinction entre l'*utilisation* des produits de haute technologie et la *production* de ces produits. Prenons par exemple une variété de blé génétiquement modifiée qui accroît le rendement à l'hectare. La *production* de cette semence contribue à la croissance économique en accroissant le rendement de l'industrie de la biotechnologie. Mais l'incidence globale de cette croissance de la production pourrait être mineure a) puisque la part de l'industrie de la biotechnologie dans l'économie canadienne est très faible et b) puisque la production de la semence classique déclinera et que cette baisse de la production compense la hausse de la production de la semence de haute technologie. Cependant, la contribution de l'*utilisation* de la semence améliorée pourrait être très grande puisqu'elle accroîtra la production agricole et que l'agriculture représente une fraction de l'économie canadienne plus importante que celle de l'industrie de la biotechnologie.

Il est probable que de nombreux produits de haute technologie contribuent davantage à la croissance économique par leur utilisation que par leur production. Les ordinateurs en sont un exemple. Même aux États-Unis, où l'industrie de l'informatique est très importante, la contribution à la croissance du PIB provenant de la fabrication d'ordinateurs est probablement moins grande que la contribution à la croissance attribuable à l'utilisation des ordinateurs dans la fabrication, le commerce et l'administration. C'est certainement vrai au Canada, où il n'y a pas de production importante d'ordinateurs, mais où leur utilisation est très répandue. D'ailleurs, l'économie canadienne crée un revenu par habitant plus élevé qu'en Europe ou qu'au Japon et presque aussi élevé qu'aux États-Unis, sans produire un grand nombre des produits de haute technologie de la fin du XX^{e} siècle. Le Canada y parvient en utilisant ces produits et il les obtient grâce au commerce international.

La possibilité d'importer des produits de pointe doit être écartée pour que le technicisme ait du sens. En l'absence de commerce, les produits de haute technologie ne peuvent pas être utilisés au Canada, à moins d'être fabriqués au pays, de sorte que la contribution de la production de pointe inclut la contribution de l'utilisation ainsi que la contribution de la production. C'est l'hypothèse implicite que fait le technicisme et une hypothèse essentielle pour cette théorie. Dans cette période de mondialisation, il s'agit là d'une hypothèse étrange et non fondée.

8. La méthode de productivité et le développement économique

La conclusion à l'effet que l'utilisation des produits de haute technologie accroît le PIB est conforme à l'application de la méthode de productivité à la planification de l'éducation. Cette méthode insiste sur le fait qu'un niveau de vie élevé (PIB par habitant) exige une productivité élevée (PIB par travailleur) dans l'ensemble de l'économie. La production par travailleur dans l'ensemble du Canada est une moyenne pondérée de la production par travailleur dans tous les secteurs de l'économie, les pondérations étant égales à la proportion de la main-d'œuvre dans chaque secteur :

production par travailleur au Canada =

somme de la part de l'emploi du secteur x production par travailleur dans le secteur

La production par travailleur dans l'ensemble de l'économie peut être accrue en élevant la production par travailleur dans n'importe quel secteur; et plus l'incidence globale est élevée, plus l'est l'emploi dans ce secteur. La production de produits de pointe contribuera à une prospérité continue si la production par travailleur dans les industries de pointe dépasse la moyenne nationale, et si ces industries accroissent leur emploi plus vite que la moyenne nationale. Inversement, si la production par travailleur dans le secteur de la haute technologie était inférieure à la moyenne nationale, alors l'expansion de la production de haute technologie abaisserait le niveau de vie. Bien que la contribution au niveau de vie qui résulte d'une production accrue de produits de pointe soit incertaine, l'utilisation de ces produits fera monter la production par travailleur dans d'autres secteurs et elle apportera probablement une contribution importante au niveau de vie, compte tenu du pourcentage élevé de la population active qui se concentre dans ces secteurs.

Tout ce qui accroît la production par travailleur dans un secteur quelconque de l'économie aura tendance à accroître le PIB par habitant. Les nouvelles technologies et l'investissement en immobilisations ont cet effet, tout comme l'emploi de personnes plus instruites. L'emploi accru de travailleurs ayant un diplôme d'études collégiales de deux ans ou un diplôme universitaire est un exemple important de ce processus. Statistique Canada divise l'économie en 16 secteurs. Entre 1991 et 1996, huit d'entre eux — la fabrication, le commerce de gros, le commerce de détail, les services financiers, les services commerciaux, l'éducation, la santé, et les autres services — ont représenté 92 % de la croissance des diplômés universitaires. Les secteurs qui n'ont pas beaucoup contribué à la croissance de l'emploi des diplômés universitaires étaient l'agriculture, les autres industries primaires, la construction, les transports, les communications, les gouvernements fédéral, provinciaux et locaux, ainsi que le secteur de l'hôtellerie, des aliments et des boissons. (Une liste presque identique — fabrication, commerce de gros, commerce de détail, services commerciaux, santé, hôtellerie/aliments/boissons et autres services — représentait 83 % de la croissance des diplômés de programmes d'études collégiales de deux ans.)

De nombreux facteurs, comme la croissance de la production d'un secteur et l'intensité avec laquelle il emploie des diplômés, peuvent expliquer l'évolution de l'emploi chez les diplômés universitaires. L'intensité accrue avec laquelle les entreprises ont embauché ces diplômés a été une condition essentielle de la croissance de l'emploi des diplômés dans les années 1990. Le tableau 13 illustre les hausses réelles de l'emploi des diplômés universitaires de 1991 à 1996 ainsi que la hausse qui aurait été observée si le pourcentage de la main-d'œuvre diplômée était resté constant durant cette période. À l'exception éventuelle des services commerciaux, les hausses de l'emploi auraient été nettement moins élevées, voire négligeables, sans la tendance grandissante des employeurs à embaucher des diplômés. Le secteur de la fabrication, par exemple, a embauché 37 129 diplômés universitaires de plus entre 1991 et 1996. Si la fraction d'employés diplômés n'avait pas augmenté, la hausse de l'emploi n'aurait été que de 2 580 personnes. Certains autres secteurs de l'économie — notamment le gouvernement — ont affiché eux aussi des hausses spectaculaires du pourcentage de diplômés universitaires

embauchés, mais ces augmentations ont été réalisées au détriment de l'emploi des non-diplômés, de sorte que le secteur public n'a pas contribué à l'expansion globale de l'emploi des diplômés. Un pourcentage accru d'employés diplômés était donc une condition nécessaire, voire suffisante, de la hausse de l'emploi dans ces secteurs.

Une analyse parallèle des divers domaines d'études révèle des différences importantes d'un domaine à l'autre. Il n'est pas étonnant que la majorité des diplômés en éducation travaillent dans le secteur de l'éducation, et que la majorité des diplômés en santé et en sciences infirmières travaillent dans le secteur de la santé. La vaste majorité des diplômés en mathématiques, en sciences physiques et en génie travaillent dans les secteurs de la fabrication ou des services commerciaux. Ce dernier secteur comprend les cabinets d'experts-conseils techniques qui emploient de nombreux scientifiques et ingénieurs. Les diplômés en agriculture et en sciences biologiques ont le profil d'emploi le plus varié de tous les domaines d'études.

Les profils de l'emploi des diplômés en humanités, en sciences sociales et en commerce étaient différents. La plus grande partie de la croissance de l'emploi des diplômés en beaux-arts a été constatée dans d'autres services — qui comprennent les artistes et les industries du cinéma et du divertissement — en éducation, et — ce qui est beaucoup plus étonnant — dans les services commerciaux. Près du cinquième de la hausse de l'emploi des diplômés en beaux-arts s'y est concentrée.

Les profils de l'emploi des diplômés en humanités, et plus particulièrement des diplômés en sciences sociales, ressemblaient à ceux des diplômés en commerce. Les secteurs les plus importants qui ont embauché ces diplômés ont été la fabrication, le commerce de gros, le commerce de détail, les services financiers, et les services commerciaux[5]. Il est remarquable que 23 % de l'augmentation de l'emploi des diplômés en humanités se soit concentrée dans les services commerciaux. Ce pourcentage était identique à celui des diplômés en commerce. En outre, 10 % de la hausse de l'emploi des diplômés en humanités s'est effectuée dans le secteur de la fabrication — soit un pourcentage plus élevé que pour les diplômés en commerce et en sciences sociales. À cet égard, les données sur la croissance de l'emploi montrent que les diplômés en humanités et en sciences sociales ont un profil de l'emploi différent de celui des diplômés en sciences pures, mais pas qualitativement différent de celui des diplômés en commerce[6].

Pourquoi les diplômés en sciences sociales et en humanités ont-ils réussi aussi bien que les diplômés en commerce à trouver des emplois dans le secteur commercial? Puisque l'emploi a augmenté dans certains secteurs — mais pas tous — les variations de l'emploi traduisent des facteurs propres à chaque secteur — fort probablement des changements technologiques et organisationnels, en l'occurrence la révolution informatique, ou, de façon plus générale, la révolution de la technologie de l'information. Pourquoi les variations de l'emploi selon le niveau d'instruction que nous avons analysées se sont-elles produites et, plus particulièrement, pourquoi y a-t-il eu une hausse de l'emploi des diplômés en sciences sociales et en humanités?

---

[5] En outre, la santé et les services sociaux ont employé le cinquième des diplômés en sciences sociales, et les autres services ont employé le cinquième des diplômés en humanités.

[6] Les diplômés en beaux-arts ont trouvé un emploi surtout en éducation, dans les services commerciaux (probablement en publicité et en dessin commercial), et dans les autres services, qui comprennent les artistes, ainsi que les industries du cinéma et du divertissement.

La réponse est que l'informatique et la technologie de l'information ont révolutionné l'organisation des entreprises et accru la demande de diplômés en sciences sociales et en humanités. L'entreprise de l'ancien style était organisée de manière hiérarchique. Des légions de commis et de gestionnaires intermédiaires traitaient l'information manuellement. Cette information était communiquée aux échelons supérieurs de la hiérarchie, où se prenaient les décisions. L'informatique et la technologie de l'information ont rendu cette forme d'organisation non compétitive. La baisse des prix du matériel et des logiciels a entraîné l'adoption généralisée de l'informatique dans les entreprises et au sein du gouvernement. Confier le traitement de l'information à des ordinateurs a entraîné une chute de la demande de commis et de gestionnaires intermédiaires, évidente dans les données de l'emploi, puisque la croissance de l'emploi des diplômés du secondaire et de ceux qui n'ont pas terminé leur secondaire a été faible, voire nulle. L'adoption de technologies de l'information assistées par ordinateur a également réduit le coût de l'information. À mesure que les bases de données informatisées grossissent, l'information peut toucher à un plus grand nombre d'aspects des affaires. Ainsi, lorsque les supermarchés adoptent des lecteurs de codes à barre et des ordinateurs pour suivre leurs stocks, ils peuvent aussi analyser plus facilement les effets de la publicité et des promotions sur les ventes. En résumé, le nombre de corrélations qui peuvent être calculées augmente de manière exponentielle, tandis que les bases de données ont une croissance linéaire.

La baisse des coûts de l'information a rendu l'organisation hiérarchique des entreprises inefficace. La haute direction n'a plus le temps d'exploiter toute l'information qui peut être produite à bas prix et à des fins utiles. Comme l'a fait remarquer Herbert Simon (1973), prix Nobel en économie :

> « La ressource qui est limitée, ce n'est pas l'information, c'est la capacité de traitement de l'information. L'attention est le principal goulet d'étranglement dans l'activité organisationnelle, et ce goulet d'étranglement devient de plus en plus étroit à mesure qu'on gravit les échelons dans les organisations. » (Simon, 1973)

Ce phénomène a trois conséquences.

Premièrement, il y a une demande accrue pour des gens qui peuvent comprendre l'information produite par les systèmes informatiques, l'analyser, faire des rapprochements avec la réalité et agir en conséquence. Ce sont ces types de capacités intellectuelles que développent les programmes en sciences humaines. C'est pour cette raison que l'utilisation des ordinateurs a provoqué une croissance de la demande de diplômés dans ces domaines.

Deuxièmement, les structures organisationnelles se sont aplanies. Au lieu de multiples échelons de gestionnaires effectuant du traitement de l'information courant, il y a moins d'échelons dans la hiérarchie et les employés sont chargés d'analyser un plus gros volume d'information traitée et d'intervenir en conséquence. Il y a une demande accrue pour des gens qui peuvent porter des jugements critiques et indépendants, et ces capacités sont cultivées dans les programmes de sciences humaines.

Troisièmement, les gestionnaires intermédiaires « nouveau genre » ont davantage besoin d'entregent et d'habiletés en communication pour servir les clients et pour collaborer au sein d'équipes autonomes. Les programmes de sciences humaines peuvent produire plus d'employés efficaces dans ces domaines.

La technologie a touché un grand nombre de secteurs de l'économie, mais pas tous. Les secteurs touchés comprennent ceux où l'emploi de diplômés universitaires a le plus augmenté, ainsi que le gouvernement. Les mises à pied de commis et de gestionnaires intermédiaires de l'ancien style dans le secteur de la fabrication ont fait les manchettes, puisque les entreprises dans ce secteur comptent parmi les plus marquantes dans l'économie. L'évolution vers des structures de gestion informatisées et moins hiérarchiques dans le secteur de la fabrication a été très remarquée, pour la même raison. Le commerce de gros et le commerce de détail ont été grandement touchés eux aussi. Comme nous l'avons déjà indiqué, le contrôle informatisé des stocks a provoqué la réorganisation de nombreuses sociétés et accru les possibilités d'analyse d'information. De nouvelles entreprises ont aussi été créées dans ce secteur, grâce aux ventes réalisées par Internet. Des entreprises comme Amazon.com, sans stocks et pouvant compter sur une main-d'œuvre très instruite, donnent le ton pour le nouveau millénaire.

Des économies importantes de gestionnaires « nouveau genre » ont été réalisées grâce à l'expansion du secteur des services commerciaux. Dans les cabinets de comptables, par exemple, le gestionnaire nouveau genre est chargé des opérations faites à l'aide d'un tableur pour une fonction particulière — comme l'impôt et le contrôle des stocks et ainsi de suite. Le tableur effectue les calculs que faisait autrefois une armée de commis et de gestionnaires, et il applique le modèle fiscal ou de contrôle des stocks. L'opérateur du tableur doit connaître les capacités du modèle et savoir les adapter aux besoins du client. Les gestionnaires nouveau genre doivent donc avoir des talents de communicateur et pouvoir comprendre les modèles et les adapter aux situations particulières. Ces compétences deviennent cruciales chaque fois que la gestion a été révolutionnée par la technologie de l'information. La fabrication, le commerce de gros et le commerce de détail, les services financiers, les services commerciaux et le gouvernement sont les secteurs touchés par cette révolution. À l'exception du gouvernement où les réductions d'effectifs ont fait baisser l'emploi global, ce sont aussi les secteurs où la demande de diplômés universitaires en général — et de diplômés en sciences humaines en particulier — a augmenté.

Les ordinateurs ont provoqué une révolution technologique qui a contribué de deux façons à la croissance économique. La production d'ordinateurs a accru directement le PIB, surtout aux États-Unis. De façon plus générale, l'utilisation des ordinateurs dans de nombreux secteurs de l'économie contribue à la croissance en faisant augmenter la production par travailleur. Si la production d'ordinateurs et de logiciels exige des ressources humaines qui possèdent de nombreuses compétences techniques, l'utilisation de ces ordinateurs exige des compétences générales qui sont enseignées dans les programmes des sciences humaines. L'utilisation des ordinateurs influe beaucoup sur les compétences exigées. Il ne s'agit pas tant de savoir si un employé sait comment se servir du logiciel Excel que de savoir si cet employé peut appliquer un modèle à un problème, travailler efficacement avec les clients et les membres d'une équipe de gestion, écrire et parler clairement, et porter des jugements éclairés et indépendants. Du fait que l'organisation des entreprises a été révolutionnée afin de tirer avantage de l'information non coûteuse, ces compétences sont très en demande. Cette révolution accroît la demande de diplômés en sciences humaines.

Tableau 1

Taux de chômage, 25 à 29 ans, 1996

	Femmes	hommes
études sec. Partielles	20,6 %	19,0 %
diplôme études sec.	11,5	10,0
certificat professionnel	10,6	12,6
diplôme collégial	7,9	6,8
études univ. partielles	6,5	7,8
baccalauréat	4,4	4,8
cert. ou diplôme ét. sup.	4,8	3,4
moyenne	10,1 %	11,1 %

Nota : Exclut les personnes qui étudiaient l'année précédente.

Tableau 2
Taux de chômage par domaine, bacheliers, 25 à 29 ans

	femmes	hommes
éducation	2,9 %	3,5 %
beaux-arts	5,9	6,5
humanités	7,0	6,7
sciences sociales	3,4	5,5
commerce	4,3	4,3
agric./biologie	7,2	4,6
génie	8,8	4,3
sciences infirmières	3,1	0,0
autres, santé	0,6	5,7
math./sc. physiques	7,8	3,8

Nota : Exclut les personnes qui étudiaient l'année précédente. Les « autres » sont exclus.

Tableau 3

Professions des travailleurs canadiens, 1996

	pourcentage de gestionnaires ou de professionnels
études sec. partielles	13,9 %
diplôme études sec.	25,2
certificat professionnel	25,4
diplôme collégial	48,5
études universitaires partielles	59,2
baccalauréat	71,8
cert. ou dipl. études sup.	83,3
médecine	95,5
maîtrise	88,4
doctorat	95,1
total	37,0 %

Nota : Exclut les personnes qui étudiaient l'année précédente.

Tableau 4

Professions des diplômés universitaires canadiens, 1996

	pourcentage de gestionnaires ou de professionnels
éducation	85,1 %
beaux-arts	74,3
humanités	69,9
sciences sociales	70,9
commerce	70,4
agriculture/biologie	70,4
génie	82,6
sciences infirmières	90,6
autres, santé	93,8
math./sciences physiques	80,7
total	77,4 %

Nota : Exclut les personnes qui étudiaient l'année précédente. « Autres » exclus. Les diplômés universitaires comprennent les personnes qui détiennent un baccalauréat ou un diplôme plus élevé.

Tableau 5

Revenu annuel des femmes selon l'éducation et le domaine d'études, 1995

	groupe d'âge			
	20-29	30-39	40-49	50-59
études sec. partielles	19077	23697	24924	24391
diplôme études sec.	20778	27805	29927	29746
certificat professionnel	21173	26053	28284	29168
diplôme collégial	24499	32169	34308	34351
baccalauréat	30719	41499	45699	47285
éducation	29820	39296	46493	46356
humanités/beaux-arts	27474	38543	42328	49343
sciences sociales	28275	40968	46756	49352
commerce	30965	44473	44920	42347
agriculture/biologie	30892	37536	41296	47434
génie	36318	46797	42969	35893
sciences infirmières	36799	42543	47081	49216
autres, santé	40125	46669	45554	47071
math./sciences phys.	36108	44591	50687	45816
études supérieures	38824	46009	53235	55091
éducation	32094	45635	53683	54866
humanités/beaux-arts	32643	39935	48661	53117
sciences sociales	33379	46233	54757	55603
commerce	39437	52999	59074	57617
agriculture/biologie	33132	40174	43917	57693
génie	40278	46142	44723	60876
sciences infirmières	42500	40321	53869	60290
autres, santé	37893	50259	52895	59699
math./sciences phys.	32096	47232	58270	51477

Nota : Il s'agit de l'ensemble des traitements et salaires touchés en 1995 par les personnes employées à plein temps pendant au moins 49 semaines de l'année. Les travailleurs autonomes sont exclus, tout comme les personnes qui étudiaient pendant l'année précédant le recensement ou dont le salaire ou le traitement total pour l'année est inférieur à 4 000 $. Les diplômés en médecine et en dentisterie sont exclus. Les études supérieures comprennent le doctorat, la maîtrise et les certificats d'études supérieures.

Source : Recensement du Canada, 1995, fichier de microdonnées.

Tableau 6

Revenu annuel des hommes selon l'éducation et le domaine d'études, 1995

	groupe d'âge			
	20-29	30-39	40-49	50-59
études sec. partielles	25063	34145	38228	38735
diplôme études sec.	27046	37928	44449	47876
certificat professionnel	30626	40725	45775	46105
diplôme collégial	32241	42962	49774	52944
baccalauréat	35721	53107	61188	65305
éducation	31321	43067	52107	54004
humanités/beaux-arts	29671	39641	52175	55180
sciences sociales	33786	53518	61031	68439
commerce	35562	59969	65384	69416
agriculture/biologie	31680	48070	55860	56505
génie	40800	57162	69162	76189
sciences infirmières	34065	42687	42629	48055
autres, santé	42371	53232	57235	54831
math./sciences phys.	38814	55278	63494	67775
études supérieures	38706	56562	65868	72222
éducation	35682	49923	58739	63069
humanités/beaux-arts	34484	40304	51647	60442
sciences sociales	36186	56732	66931	76046
commerce	43365	68490	80830	87300
agriculture/biologie	19088	42846	60257	68133
génie	42045	56352	68256	78449
sciences infirmières	***	***	***	***
autres, santé	27200	60179	77113	85851
math./sciences phys.	36722	53982	65007	73720

Nota : Il s'agit de l'ensemble des traitements et salaires touchés en 1995 par les personnes employées à plein temps pendant au moins 49 semaines de l'année. Les travailleurs autonomes sont exclus, tout comme les personnes qui étudiaient pendant l'année précédant le recensement ou dont le salaire ou le traitement total pour l'année est inférieur à 4 000 $. Les diplômés en médecine et en dentisterie sont exclus. Les études supérieures comprennent le doctorat, la maîtrise et les certificats d'études supérieures.

Source : Recensement du Canada, 1996, fichier de microdonnées.

Tableau 7

Régressions du revenu

	const.	âge	age^2	age^4	maîtrise	doctorat	femmes
éducation	50512	-3121	95,5	-0,014	10375	16453	-10070
	(5,56)	(-5,2)	(9,0)	(-15,6)	(19,0)	(9,5)	(-22,4)
beaux-arts	45876	-2752	72,8	-0,009	2673	8045	-7642
	(1,7)	(-1,6)	(2,30)	(-3,3)	(1,8)	(1,8)	(-6,4)
humanités	40915	-2498	77,3	-0,011	3449	17823	-8910
	(3,2)	(-3,0)	(5,2)	(-8,5)	(4,7)	(12,6)	(-14,5)
sc. sociales	-17497	1820	7,0	-0,006	4824	12887	-18135
	(-1,4)	(2,1)	(0,45)	(-4,1)	(5,9)	(8,1)	(-29,3)
commerce	-28108	2315	6,2	-0,007	12611	14540	-15686
	(-1,8)	(2,2)	(,33)	(-4,4)	(13,9)	(3,6)	(-20,3)
agric./bio.	22023	-658	40,5	-0,007	1416	14845	-13821
	(1,0)	(-0,47)	(1,6)	(-3,4)	(1,1)	(8,5)	(-13,7)
génie	-16213	1685	13,3	-0,007	851	9584	-18823
	(-,86)	(1,4)	(0,60)	(-3,6)	(0,78)	(4,5)	(-13,7)
sc. inf.	31132	-1540	55,2	-0,009	10047	28925	-1868
	(1,3)	(-1,0)	(2,0)	(-3,7)	(5,0)	(3,2)	(-0,73)
aut. santé	-10745	2779	-29,8	,0003	17431	19135	-19276
	(-0,30)	(1,2)	(-0,71)	(0,096)	(9,2)	(7,6)	(-11,6)
math./sc.ph.	753	679	26,1	-0,007	2112	11493	-13974
	(0,04)	(0,50)	(1,08)	(-3,5)	(1,7)	(7,5)	(-13,7)

Note: R^2 varie de 0,08 à 0,22. Score T entre parenthèses.

Tableau 8

Taux de rendement social des programmes universitaires pour les femmes

	bacc.	maîtrise 1 an	maîtrise 2 ans	maîtrise/ doctorat
éducation	18,1	33,8	19,2	11,3
beaux-arts	8,8	10,6	6,2	6,4
humanités	15,6	13,1	7,9	9,3
sciences sociales	17,3	17,3	10,5	9,4
commerce	22,0	40,5	22,5	10,3
agric./biologie	13,2	5,0	2,0	9,1
génie	16,4	2,5	-0,1	6,3
autres, santé	20,8	25,0	14,4	11,9
sciences infirm.	17,2	28,1	16,1	14,7
math./sc. phys.	17,8	7,4	3,9	7,4

Tableau 9

Taux de rendement social des programmes universitaires pour les hommes

	bacc.	maîtrise 1 an	maîtrise 2 ans	maîtrise/ doctorat
éducation	13,6	31,3	18,3	10,7
beaux-arts	1,5	9,8	5,9	6,0
humanités	7,6	12,3	7,5	12,2
sciences sociales	18,0	16,1	9,9	8,9
commerce	21,1	37,4	21,3	9,8
agric./biologie	11,0	4,6	1,8	8,7
génie	19,5	2,1	-0,3	5,9
autres, santé	17,7	75,0	37,8	11,4
sciences infirm.	1,1	26,4	15,4	14,1
math./sc. phys.	18,0	6,9	3,6	7,0

Tableau 10

Emploi au Canada, 1991-1996

	emploi 1991	emploi 1996	var.	taux de variation
études sec. partielles	3 702 500	3 192 732	-509 768	-13,8 %
diplôme études sec.	3 339 400	3 325 536	-13 864	-0,4 %
certificat professionnel	1 703 467	1 646 028	-57 439	-3,4 %
diplôme collégial	1 916 267	2 372 688	456 421	23,8 %
études univ. partielles	309 967	349 092	39 125	12,6 %
baccalauréat	1 302 667	1 583 460	280 793	21,6 %
certif. études sup.	214 900	246 888	31 988	14,9 %
médecine	77 100	85 572	8 472	11,0 %
maîtrise	326 033	402 660	76 627	23,5 %
doctorat	65 000	84 024	19 024	29,3 %
total	12 957 300	13 288 680	331 380	2,6 %

Nota : Le total pour 1991 exclut 6 233 personnes codées « titre non disponible ». Tous les chiffres excluent les personnes qui étudiaient l'année précédente.

Tableau 11

Emploi des diplômés universitaires au Canada, 1991-1996

domaine d'études	emploi 1991	emploi 1996	variation	taux de variation
éducation	382 467	451 908	69 441	18,2 %
beaux-arts	48 500	59 472	10 972	22,6 %
humanités	238 533	272 304	33 771	14,2 %
sciences sociales	363 467	465 912	102 445	28,2 %
commerce	304 966	385 056	80 090	26,3 %
agriculture/bio.	93 167	113 508	20 341	21,8 %
génie	210 966	252 648	41 682	19,8 %
sciences infirm.	50 733	59 112	8 379	16,5 %
autres, santé	138 067	155 160	17 093	12,4 %
math./sc. phys.	154 833	187 524	32 691	21,1 %
total	1 985 700	2 402 604	416 904	21,0 %

Nota : Tous les chiffres excluent les personnes qui étudiaient l'année précédente. Le commerce comprend le secrétariat, le génie comprend le génie technique et les humanités comprennent « autres ». Le secrétariat, le génie technique et les « autres » ne représentent qu'un très petit nombre de personnes. Les diplômés universitaires comprennent les détenteurs d'un baccalauréat, d'un certificat d'études supérieures plus élevé que le baccalauréat, en médecine, par exemple, une maîtrise ou un doctorat.

Tableau 12

Emploi en Colombie-Britannique, 1991-1996

	emploi 1991	emploi 1996	var.	taux de variation
études sec. partielles	407 433	403 812	-3 621	-0,9 %
diplôme études sec.	423 133	440 532	17 399	4,1 %
certificat professionnel	226 400	242 352	15 952	7,0 %
diplôme collégial	238 400	318 636	80 236	33,7 %
études univ. partielles	37 267	49 320	12 053	32,3 %
baccalauréat	146 000	204 660	58 660	40,2 %
cert. ét. sup.	22 633	29 880	7 247	32,0 %
médecine	9 533	12 636	3 103	32,6 %
maîtrise	38 167	54 972	16 805	44,0 %
doctorat	7 367	12 240	4 873	66,1 %
total	1 556 333	1 769 040	212 707	13,7 %

Nota : Le total pour 1991 exclut 867 personnes codées « titre non disponible ». Tous les chiffres excluent les personnes qui étudiaient l'année précédente.

Tableau 13A

Emploi de diplômés universitaires en Colombie-Britannique
1991-1996

domaine d'études	emploi 1991	emploi 1996	taux de variation	variation
éducation	46 533	59 508	12 975	27,9 %
beaux-arts	6 867	9 036	2 169	31,6 %
humanités	25 634	36 360	10 726	41,8 %
sciences sociales	38 900	60 660	21 760	55,9 %
commerce	30 200	42 552	12 352	40,9 %
agriculture/biologie	12 800	17 064	4 264	33,3 %
génie	23 900	34 416	10 516	44,0 %
sciences infirmières	6 200	8 352	2 152	34,7 %
autres, santé	17 300	22 428	5 128	29,6 %
math./sciences physiques	16 233	24 012	7 779	47,9 %
total	224 567	314 388	89 821	40,0 %

Nota : Tous les chiffres excluent les personnes qui étudiaient l'année précédente. Le commerce comprend le secrétariat, le génie comprend le génie technique et les humanités comprennent « autres ». Le secrétariat, le génie technique et les « autres » ne représentent qu'un très petit nombre de personnes. Les diplômés universitaires comprennent les détenteurs d'un baccalauréat, d'un certificat d'études supérieures plus élevé que le baccalauréat, en médecine, par exemple, une maîtrise ou un doctorat.

Tableau 13B

Variations réelles et hypothétiques de l'emploi, 1991/6

	variation réelle	variation hypothétique
fabrication	37 129	2 580
commerce de gros	28 692	10 451
commerce de détail	34 232	149
finance, assurances, immobilier	27 909	-5 348
services commerciaux	85 152	51 693
éducation	62 791	18 416
santé	66 619	28 151
autres services	18 295	18 819

Les variations réelles montrent la variation du nombre de détenteurs de maîtrise employés dans le secteur.

Les variations hypothétiques montrent la variation du nombre de détenteurs de diplômes universitaires employés dans le secteur qui serait survenue si la fraction que représente ces employés était restée au même niveau qu'en 1991.

Bibliographie

Allen, Robert C. (1998a). Standing Room Only: The Case for Expanding Colombie-Britannique's Universities, Vancouver, Centre canadien de politiques alternatives.

Allen, Robert C. (1998b). Paid in Full: Who Pays for University Éducation in British Columbia?, Vancouver, Centre canadien de politiques alternatives.

Allen, Robert C. (1998c). L'employabilité des diplômés universitaires en sciences humaines et en éducation : Données statistiques récentes, Ottawa, Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

Alsalam, N., et Condy, R. (1995). « Le taux de rendement de la formation : proposition d'indicateur », Formation et emploi, Paris, Organisation de coopération et de développement économiques.

Dickson, Vaughan, Milne, William J., et Murrell, David (1996). "Who Should Pay for University Education?" Canadian Public Policy, Vol. 22, p. 315-329.

Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE, 1997, Paris, Organisation de coopération et de développement économiques.

Hettich, W. (1971). "Expenditures, Output and Productivity in Canadian University Education," Conseil économique du Canada, Étude spéciale n° 14.

Simon, Herbert (1973). "Applying Information Technology to Organizational Design," Public Administration Review, p. 268-78.

CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES HUMAINES DU CANADA

Savoir, c'est comprendre

Le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH) est un organisme fédéral autonome qui appuie la recherche et la formation avancée en milieu universitaire dans les sciences humaines et en fait la promotion. Constitué par une loi du Parlement en 1977, le CRSH est dirigé par un Conseil de 22 membres qui rend compte au Parlement par l'entremise du ministre de l'Industrie.

La recherche subventionnée par le CRSH alimente des pensées novatrices portant sur des questions concrètes, notamment : l'économie, l'éducation, les soins de santé, l'environnement, l'immigration, la mondialisation, les langues, l'éthique, la paix, la sécurité, les droits de la personne, le droit, la pauvreté, les communications de masse, la politique, la littérature, la toxicomanie, la culture populaire, la sexualité, la religion, les droits des peuples autochtones, le passé et notre avenir.

Conseil de recherches en sciences humaines du Canada

Social Sciences and Humanities Research Council of Canada

Canada

350, rue Albert
C.P. 1610
Ottawa, ON K1P 6G4
Canada

Tél. : (613) 992-0691
Téléc. : (613) 992-1787
Internet : www.crsh.ca